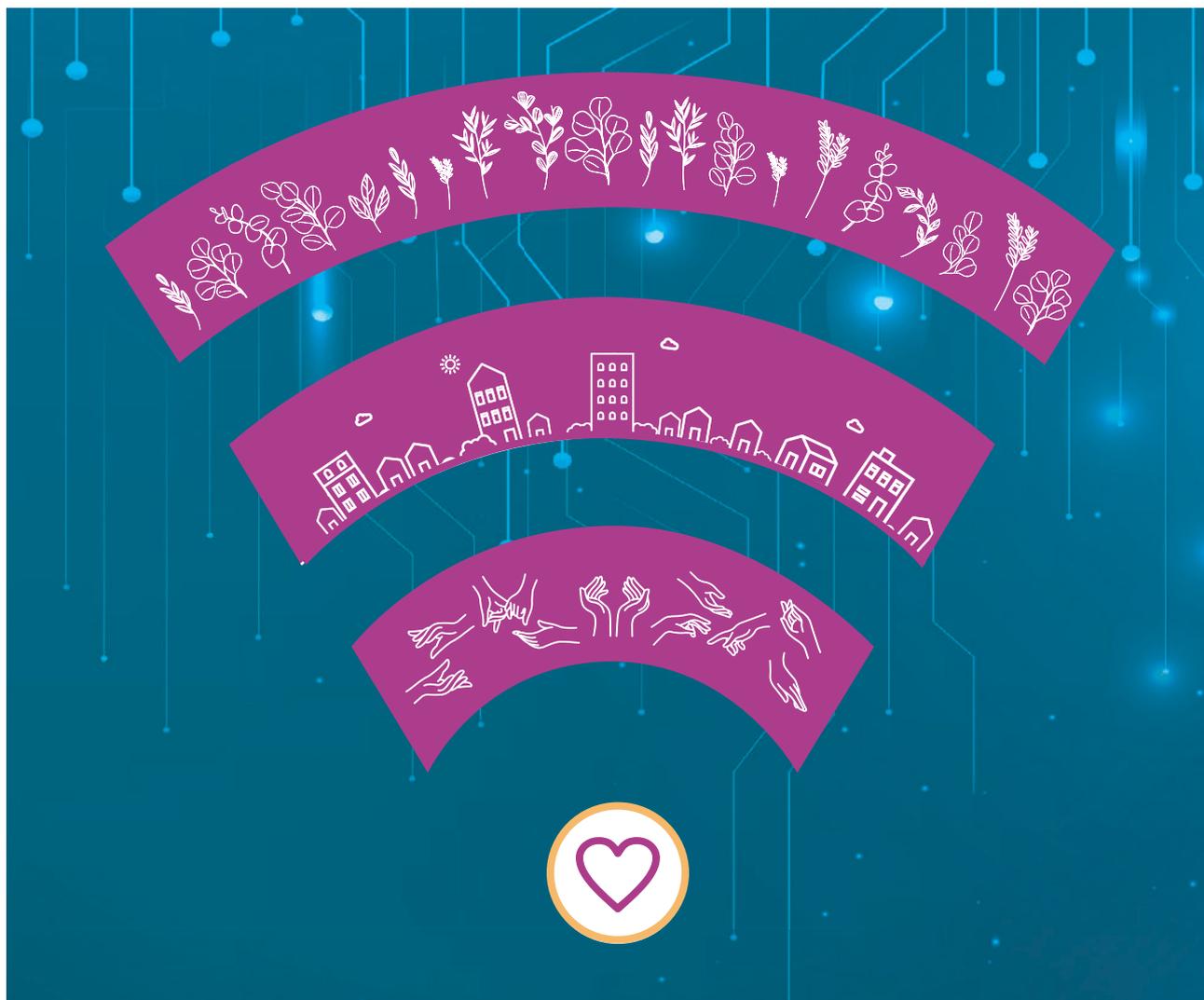


# Vers un digital vertueux

Un digital durable, qui apaise, développe et unit

Science • Innovation • Propositions



© Marion Hanot

Etude réalisée par



Avril 2023

Avec des partenaires officiels



# Une étude de la Fabrique Spinoza

---

Sur une idée originale d'Alexandre Jost,  
fondateur de la Fabrique Spinoza.

Coordonnée par Saphia Larabi, directrice de l'Observatoire Spinoza,  
la branche étude de la Fabrique Spinoza.

Rédigée par : Cassandre Mercier, Sonia De Almeida Gomes, Solenne Geffrouais, Manon Philippe,  
Saphia Larabi et Alexandre Jost ; avec le soutien de Roxane Saumon et Shehrazade Siraj. La préface de  
cette étude a été rédigée par Maxime Blondeau. L'édito-philosophie a été rédigé par Nicolas Bouteloup.

Soutenue par un écosystème réuni par Laure Cadoret, responsable du développement commercial ;  
Alexandre Jost, fondateur de la Fabrique Spinoza ; Myriam Aronio, chargée du développement  
commercial ; Géraldine Dupré , directrice de la Relation ; Marvin Pommier, responsable administratif et fi  
nancier ; et Frédéric Bardeau, président et co-fondateur de SIMPLON

Produite graphiquement par Marion Hanot et Anne-Charlotte Reynaud.  
avec une couverture réalisée par Marion Hanot

## Partenaires officiels

---



## Partenaires pionniers

---



## Synthèse

Le digital fascine par l'impact majeur qu'il a sur les individus, les organisations, et les institutions. On parle même de fait social total parce qu'il affecte toutes les sphères, toutes les composantes de la société.

Ses détracteurs sont aussi convaincants que ses partisans.

D'un côté, les dérives qu'il occasionne chez les personnes sont étendues et ont forgé un champ lexical anglo-saxon entier: smombies (zombies qui marchent en regardant leur téléphone), ringxiety (phobie des notifications manquées), vortex (absorption par des applis), addictions électroniques, doom-scrolling (scrolling infini pour trouver des horreurs). A cela se rajoute la prise de conscience de son impact écologique : en Europe, l'impact écologique du numérique représente 40% de la trajectoire de Gaz à Effet de Serre soutenable (accords de Paris). Cela contribue à dresser un portrait inquiétant du digital, au risque de le diaboliser.

D'un autre côté, le numérique porte une promesse folle et des espoirs démesurés. Il ouvre la voie à un universalisme des relations, élargissant les horizons socio-culturels et favorisant une plus grande diversité. Sa capacité à renforcer les liens familiaux, amicaux, et ceux de voisinage est partiellement réalisée. Le digital ouvre la voie prometteuse des thérapies digitales, d'une plus grande observance des patients, et d'un accès étendu à la santé. En termes éducatifs, il élargit la palette d'outils, d'approches, et de canaux pour apprendre, en particulier pour ceux en difficulté. Le digital bouleverse également le travail en profondeur et consacre des rapports transformés, plus libres et plus flexibles, créant une formidable opportunité de réinventer le travail et de se développer pour les organisations. Le numérique ouvre la voie à un logement et une ville repensés - y compris écologiquement - avec l'habitant, faisant de lui un "hyper-citoyen". Surtout, bien ciblé, le numérique peut refonder la vie de la cité, ouvrant de nouveaux canaux d'expression aux citoyens, soutenant la démocratie participative, et faisant œuvre d'inclusion. Enfin, le digital peut être coraqué écologiquement en responsabilisant l'ensemble de la chaîne de valeur, des équipements, aux réseaux, à l'écoconception, et jusqu'aux usages des citoyens et organisations.

Attention donc au mythe où le "tout digital" serait la solution, ou à l'inverse celui d'une sobriété totale. La juste place du digital reste d'enrichir le monde réel.

Par delà donc cette dualité entre peur et promesses, ce qui frappe surtout dans cette étude c'est à quel point les citoyens et les organisations sont encore des passagers de l'aventure numérique. C'est pourtant en cheminant activement le long de la transformation numérique que le digital peut donner sa pleine puissance positive. Les algorithmes peuvent être pensés au bénéfice de l'être humain, les entreprises refondées autour d'un travail hybride épanouissant, le "vivre ensemble" révolutionné par un "grand plan d'excellence de la cité numérique".

Au final, le numérique peut réaliser cette promesse d'universalisme, de savoir, d'ouverture, d'inclusion, de performance sobre, et surtout d'émancipation et d'agentivité : il peut accroître la puissance d'agir dans son corps, ses relations, à l'école, au travail, chez soi et dans la vie publique.

Dans une enquête de 2018 du Pew Research Center, 47% des répondants prédisent que les technologies numériques de la prochaine décennie auront des effets positifs sur le bien-être, il est temps de reprendre la main, proactivement, pour un digital durable qui apaise, développe et unit !

# Préface

## de Maxime Blondeau

Maxime Blondeau enseigne l'anthropologie à Sciences Po Paris, à Centrale Nantes et à Mines ParisTech. Il travaille sur les relations entre le numérique, le territoire et l'imaginaire.

Heureux, les ignorants ?

Tout savoir porte à conséquence.

Une information peut nous enrichir ou nous blesser, nous asservir ou nous libérer. Souvent, nous préférons ne pas savoir. Mais peut-on choisir? Peut-on oublier ? Une fois que l'on sait, on sait.

Le numérique n'est certes ni bon, ni mauvais, mais il change la portée de la cognition humaine.

En 1984, Marguerite Duras anticipait l'an 2000 :

*« Les réponses ? Il n'y aura plus que ça des réponses... la demande sera telle qu'il n'y aura plus que des réponses. Les textes ne seront plus que des réponses. Je crois que l'homme sera littéralement noyé dans l'information, dans une information constante sur son corps, sur son devenir corporel, sur sa santé, sur sa vie familiale, sur son salaire, sur son loisir. Ils verront de la télévision, on aura des écrans partout. Dans la cuisine, dans les wc, dans les bureaux, dans les rues. Il n'y aura plus que ça. »*

D'où vient cette compulsion collective qu'on appelle *Libido sciendi*? Sans doute se nourrit-elle de la relation ambiguë entre savoir et pouvoir. Désir de comprendre, d'anticiper, de protéger, imposer une volonté ou se prémunir contre elle. Réduire l'incertitude. Se divertir, maîtriser le monde, optimiser. Voilà quelques promesses du numérique...

Mais la question se déplace : Assouvir ses désirs rend-il plus heureux et plus libre?

Les technologies numériques changent en profondeur notre expérience collective de l'espace et du temps. Nos repères, autrefois fixes et stables, se déplacent et s'évaporent. En quelques décennies, les modes de communication se sont transformés de façon si profonde, totale et pervasive que notre rapport à l'altérité s'en est trouvé modifié. La conscience devient liquide, planétaire, instantanée. Le 21<sup>ème</sup> siècle a déclenché une mutation cosmologique inédite, une révolution copernicienne.

Concrètement, l'humanité se trouve écartelée entre les limites planétaires et les forfaits illimités.

Dans les années 1970, l'anthropologue Jack Goody a observé les dernières sociétés humaines ignorantes des systèmes graphiques. Il en a tiré une théorie, celle des mind technologies qu'on peut traduire en français par technologies cognitives. Selon lui, ces outils qui autorisent la collecte et le traitement de l'information, constituent des mémoires externes et permettent à des données d'entrer et de sortir de façon réflexive ont changé plusieurs fois la face du monde.

Pour commencer, vers 70 000 avant notre ère, le développement du langage a tendu le ressort, puis l'écriture, l'alphabet, l'imprimerie ou les télécommunications ont provoqué ce qu'on peut appeler ruptures techno-cognitives. Partout, légendes et récits mythiques en gardent le souvenir. La peur de la révélation soudaine de savoirs inaccessibles justifie le tabou et le sacré. Le pouvoir spirituel se loge souvent à la lisière du visible et de l'invisible, du connu et de l'inconnu, du su et de l'insu.

Mais bien souvent, c'est la curiosité qui l'emporte.

Certaines ruptures cognitives apparaissent même comme la faute originelle de l'humanité. Boîte de Pandore ou pomme d'Adam. C'est le fruit défendu de l'arbre de la connaissance, c'est la curiosité malade qui provoque la chute dans notre inconscient collectif.

Sans doute parce que les révolutions techno-cognitives sont rarement joyeuses.

Les mutations qu'elles entraînent sont d'ordre épistémique. Par effet d'abondance, elles transforment ce que l'on croit vrai ou faux. Notre identité socio-culturelle s'en trouve altérée. Paranoïa, mensonges, complotismes. Pour celui ou celle qui déchire le voile, quand le vrai ne l'est plus, et quand le faux prend le dessus, comment trouver le bonheur?

Dans l'histoire humaine, l'avènement de l'écriture, de l'alphabet ou de l'imprimerie ont tour à tour fragilisé les autorités morales, politiques, scientifiques, médiatiques. Des séismes qui ont ouvert des failles et permis l'émergence de nouveaux systèmes de croyances. A chaque révolution religieuse, sa technologie cognitive. L'effondrement et l'émergence des polythéismes, monothéismes, dogmes et paradigmes s'appuie souvent sur l'irruption d'une technologie de rupture. Mais la métamorphose n'est pas qu'immatérielle. Car ces ruptures techniques déclenchent aussi une mutation de la morphologie sociale, la forme physique que prend le corps social dans l'espace. Et la fréquence des échanges s'accroît, par palier. La perception du monde, puis la conception du monde se transforme. Avant qu'un nouveau jour n'en dissipe les brumes, monstres et dragons profitent de ce clair-obscur. La mue est douloureuse, elle n'est pas sans conséquence.

Alors veut-on vraiment savoir ?

L'enjeu est en fait cosmologique. Tout système technique, en tant qu'action socialisée sur la matière agit sur l'espace et le temps. Mais existe-t-il des systèmes techniques relevant aussi immédiatement de notre spiritualité collective que ceux qui agissent sur notre cognition ?

Aujourd'hui, nous en savons plus qu'hier. Mais nous ne savons peut-être pas mieux.

La question de la qualité de l'information doit peut-être prévaloir sur la quantité.

Car si les révolutions cognitives se ressemblent, elles diffèrent aussi. Et celle d'aujourd'hui est inédite par son ampleur et sa vitesse. Nous devons par ailleurs composer avec un douloureux paradoxe, celui de la promesse d'abondance dans un contexte de raréfaction des ressources.

La contrainte du pouvoir se heurte à l'impératif de liberté.

Et notre désir d'infini se heurte aux frontières du réel.

D'un côté, nos ressources cognitives paraissent illimitées alors que le temps de cerveau disponible ne l'est pas. D'un autre côté, nos ressources matérielles paraissent illimitées alors que l'espace terrestre ne l'est pas. Deux écologies complémentaires voient le jour. Et tous les phénomènes politiques représentent aujourd'hui soit une obéissance, soit une résistance à l'interdépendance de plus en plus étroite des agissements humains.

Les systèmes numériques modulent notre relation à l'espace et au temps et produisent, en orientant notre attention, un nouvel ordre socio-culturel.

Vous l'aurez compris, cette modeste préface nous invite à repenser l'effet cosmologique du numérique.

Dépasser l'obsession de la quête du savoir. Dépasser la compulsion du pouvoir.

Et poser une question existentielle :

A quoi devons-nous prêter attention?

Maxime Blondeau

En 2020, il a lancé le premier réseau mondial d'éco-syndicats, le Printemps écologique. En 2021, il a imaginé la coopérative Sailcoop, domiciliée au Prisme, qui propose du transport en voilier. En 2022, il a fondé le collectif Alma Mater qui accompagne acteurs publics, grands groupes et PME sur l'interface technologie / territoire, avec une approche prospective. Il vit aujourd'hui en Bretagne avec sa famille.

# La Fabrique Spinoza • Qui sommes-nous ?

---

**La Fabrique Spinoza est le mouvement du bonheur citoyen, visant à placer le bonheur au cœur de notre société.**

Née d'une double réalisation, d'une part que le bonheur est un sujet essentiel pour tous mais rarement explicitement, et d'autre part que des connaissances scientifiques existent sur le bonheur mais peu diffusées, la Fabrique Spinoza a pour mission de réintégrer la notion de bonheur au cœur de nos sociétés.

Elle se compose de l'**Observatoire Spinoza**, la branche étude qui produit des savoirs pour inspirer la société, d'**Action Spinoza**, la branche accompagnement qui guide les organisations pour les transformer, et de « **Passeurs du Bonheur** », la communauté des bénévoles actifs qui agissent dans les territoires pour amplifier le mouvement. Elle est constituée de citoyens compétents, pluridisciplinaires et engagés civiquement mais non partisans politiquement.

Créée en janvier 2011, la Fabrique Spinoza est une association non-lucrative visant à favoriser le bonheur citoyen. Déclaré l'un des **12 principaux think-tanks français** par « Acteurs Publics », celui-ci est aussi Correspondant en France de « Wikiprogress », projet de mesure du bien-être sociétal hébergé par l'OCDE, et Coordonnateur d'une commission de l'ONU visant à déployer la résolution 065/39 sur le bien-être comme finalité du développement. Il est enfin membre de la Commission Présidentielle dite « Attali II » pour l'Économie Positive.

Son activité est régulièrement couverte par l'ensemble des médias nationaux et régionaux. À ce jour, la Fabrique Spinoza est suivie par plus de 20 000 abonnés et regroupe plusieurs centaines de membres actifs - les Passeurs du bonheur - en France et autres pays francophones (Bénélux, Suisse, Maghreb, Québec et jusqu'à Nouméa).

Cette communauté de « passeurs du bonheur », heureuse et contagieuse, agit dans les territoires en faveur du bonheur citoyen et s'inscrit dans les thématiques relatives au travail, à la santé, à la démocratie, à l'éducation, à la fraternité, à la richesse, etc.

## Contactez-nous :

Une question générale ?  
[contact@fabriquespinoza.org](mailto:contact@fabriquespinoza.org)

Une question sur l'Étude ?  
[observatoire@fabriquespinoza.org](mailto:observatoire@fabriquespinoza.org)



[www.fabriquespinoza.org](http://www.fabriquespinoza.org)

# Les grands messages

## Au global

**La planète avant tout** - Le digital doit être examiné en termes écologiques avant toute autre considération, et les **bénéfices soupesés à l'aune de leur empreinte environnementale**

**Un «fait social total» donc à (re)dessiner** - Un chemin numérique global est à redessiner puisqu'il s'agit d'un fait social total : ce sont tous les grands maillons de la chaîne à réinventer, c'est-à-dire concevoir, soutenir, investir, et évaluer les algorithmes (et les outils et les espaces digitaux) selon des **critères bons pour l'être humain, et évalués (potentiellement) subjectivement par eux**

**Un équilibre technique - éthique** - Avec le développement technique du numérique, un besoin équivalent naît de développement de l'éthique, des valeurs et des savoir-être (des personnes, organisations et institutions) pour en réguler les conséquences

**Une économie nouvelle** - Le digital ouvre de nouveaux modèles économiques vertueux en embuscade des modèles dominants : un développement de **l'économie de la philanthropie et du partage** (couchsurfing, financement d'associations sur HelloAsso, wikipedia), une émergence du **digital local** et du lien de proximité (rencontres et échanges sur leboncoin), un **partage plus équitable de la valeur économique** liée aux données des usagers (via un web décentralisé ou la blockchain)

**Une santé augmentée** - La e-santé fait émerger un patient mieux informé et meilleur décideur ("quantified self"), plus observant (thérapies digitales, gamification), et moins isolé (accès au soin, y compris téléconsultation, mais aussi communautés de patients)

**Un monde professionnel véritablement mixte** - Le digital offre l'opportunité de soutenir, compléter et **enrichir la vie plutôt que de s'y substituer** : des professeurs et des soignants outillés, et plus largement des collaborateurs et managers du travail hybride qui sont efficaces, libérés et reliés

**Un travail (hybride) à réinventer entièrement** - La révolution numérique au travail est sans retour en arrière, transformatrice en profondeur, et demande de revoir ou poursuivre la réinvention de manière globale - **les outils, les usages, les modes de travail, le management, les espaces** - pour aboutir à un monde hybride vertueux

**Une éducation multifactorielle** : le numérique porte le potentiel d'enrichir l'apprentissage en mobilisant une grande variété d'atouts et de mécanismes : motivationnels (jeu, plaisir, immersion), symboliques (accessibilité, horizontalité), pédagogiques (agentivité, personnalisation, multicanal, soutien aux professionnels, I.A.), cognitifs-émotionnels (empreinte émotionnelle, marquage somatique de Damasio), et sociaux (collaboration, interactions et apprentissage sociaux).

**Des «liens (faibles)» enrichis** - Le numérique porte la possibilité de cultiver les liens et les enrichir en particulier les "liens faibles" et **les liens locaux**, mais aussi **amicaux, amoureux, transgénérationnels, inter-groupes sociaux**, etc.

**Une cité à investir** - Une vie de la cité déjà boostée dans le digital demande à être apaisée et dynamisée plus avant - savoir, expression, émancipation, expression, participation, (co)conception - en bâtissant un **plan national d'excellence d'une "cité numérique"**, ou un "web des communs". Les institutions humaines relatives au monde réel ont mis du temps - des siècles - à se développer, **les institutions du monde virtuel prendront elles aussi du temps.**

## Le design

**Il est donc temps de basculer vers une ère où le design numérique est centré-humain, et donc pensé dès la conception à son bénéfice:**

- **La captologie, la science de la capture de l'attention humaine, tire parti des mécanismes socio-biologiques fondamentaux** - tels que la récompense irrégulière, la propension à la comparaison sociale, la validation sociale, le FOMO (Fear Of Missing Out), le besoin d'estime de soi ou de reconnaissance collective, l'effet Zeigarnik (l'attention forte à une tâche non terminée) - pour accroître la consommation des outils digitaux

- Les **algorithmes** demandent de la vigilance car ils peuvent faire agir selon des valeurs cachées (celles des développeurs ou des données qui "nourrissent" les algorithmes) ce que l'on appelle le **"biais de valeurs"**, ou même priver l'être humain d'un de ses attributs fondamentaux, celui de **prendre des décisions**

- **Le mode d'évaluation des outils digitaux**, en particulier des réseaux sociaux, doit être réinventé, et se centrer sur des mesures subjectives ou définies par les utilisateurs, telles que la satisfaction d'usage (plutôt que sur l'usage ou l'engagement)

- **Une nouvelle génération d'outils et d'algorithmes vertueux émerge**, certains dotés de capacités

d'investissements solides, à l'image de Telepath, le réseau social dont la devise est "Soyez gentils" et avec comme actionnaire Marc Bodnick l'un des primo-investisseurs de Facebook pour 210 millions \$ à l'époque. Une formation de "développeur éthique" mériterait d'émerger afin de favoriser la conception d'outils alignés avec les intérêts humains

- Une réinvention des outils digitaux pourrait passer par un **"plan d'excellence"**, à l'image d'une **grande cause nationale** et donner lieu à un "internet des communs" ou **"une cité numérique vertueuse"**. La civic tech française qui comprend une dizaine d'acteurs représentant en 2022 moins de 20 millions d'euros de revenus cumulés ne suffit en l'état pas pour cette ambition

## La santé

**Les approches de santé sont en cours de réinvention grâce au digital, en particulier via les thérapies digitales qui augmentent l'observance, via le soutien qu'il apporte aux professionnels, et de par ses bénéfices inclusifs (téléconsultations, communautés digitales, etc.**

- **Le bénéfice principal du numérique dans la santé est l'augmentation de l'observance thérapeutique**, alors que seuls 30 à 50% des patients atteints de maladies chroniques suivent leur traitement, ce qui amène l'OMS à affirmer que **"résoudre le problème de l'observance serait plus bénéfique à l'humanité que n'importe quelle découverte médicale"**. Quelques exemples : Kiplin, une app de **gamification de l'activité physique** induit un taux d'engagement dans la durée d'environ 65 % ; des **e-piluliers améliorent la prise de médicament** y compris pour des seniors agissant en soutien des aidants ; une **IA conversationnelle et empathique** de Humans Matter maintient l'engagement des patients ; et de manière générale, la collecte de données favorise une **meilleure prise de décision médicale des patients** (via une plus grande agentivité), et alimente la recherche médicale

- Les apps permettent de **massifier les comportements de santé** : par exemple Yuka comptait 16 millions d'utilisateurs en 2021, dont 94% ont déclaré avoir modifié leurs habitudes alimentaires ; les apps aident à casser les barrières socio-éducatives, via le jeu ou l'entraînement collectif

- Une partie des apps de santé (350 000 sur mobile dans le monde en 2020) se soumet aujourd'hui aux essais cliniques au point que l'on parle pour certaines de **"Thérapie digitales"** (nutrition, sport, sommeil, addictions, ...) : Kiplin est en passe d'obtenir un remboursement par la sécurité sociale ; Quitoxil conjugue IA, collecte de données du patient, pédagogie et Thérapies Comportementales-Cognitives pour aider à arrêter de fumer

- Les professionnels de santé ont besoin d'être d'**être formés au numérique pour démultiplier le champ des possibles de l'e-santé, et être soutenus dans leur pratique**, à l'image des bénéfices des outils numérique d'aide au diagnostic (94,4% d'exactitude d'une IA dans des diagnostics de cancers du poumon), et **prescrire les thérapies digitales** (les "e-ambulances" estoniennes mettent 30 secondes à localiser un patient qui a besoin de secours)

- **L'entraînement des professionnels de santé est facilité par le numérique** afin d'accroître leur efficacité : "jamais le patient en 1er" résume les possibilités de la RV pour entraîner les praticiens de santé "à blanc" ; des coeurs/foies/reins peuvent être **imprimés en 3D** afin de simuler des opérations chirurgicales en amont ; le concept de **"jumeau numérique"** permet à un professionnel de santé de travailler sur une reproduction virtuelle en 3D d'un patient sans risque

- La **e-consultation casse en partie la désertification médicale** : en effet, on observe 45% de plus de téléconsultation par les patients des déserts médicaux (que les autres) ; pour illustration de l'étendue croissante de celles-ci, l'application Epiderm permet de prendre en photo sa peau pour un diagnostic et ordonnance d'un dermatologue en quelques heures

- Afin de conserver le digital en allié de la santé, une hygiène numérique peut être développée ce qui permet de prévenir les **dérives aux consonances anglo-saxonnes** : screenager (ado accroché à ses écrans), smombies (zombie qui marche en regardant son téléphone ; interdit au Japon), ringxiety (angoisse de rater une notification), nomophobie (angoisse de la batterie vide), vortex (aspiration attentionnelle), zapping attentionnel (déclenché à 25% par les réseaux sociaux)

- Les actions et comportements pour une **bonne santé digitale** sont nombreux : éducation renforcée au numérique, apps (Moment) d'évaluation puis régulation de son temps d'écran (l'auto-évaluation est sous-estimée de 50%), usage d'app de Santé mentale (StopBlues de l'INSERM), auto-régulation de l'effet de comparaison sociale ou de la désirabilité sociale (60-62% des générations Y-Z accordent plus d'importance à leur représentation en ligne que IRL), attention à la sédentarité numérique (se lever 2 min / heure réduit de 33% le risque de mourir prématurément), mise à l'écart de son téléphone dans une boîte sans signal ou en cage au moment du repas (réduction offerte dans un restaurant australien, voir site sansmonportable.com), ou de manière plus constructive applis de développement comme celles de Pleine conscience (Petit Bambou) ou plus largement apps éducatives (3 milliards téléchargées en 2018) .

## La vie digitale

**L'espace digital est une micro-société où s'exprime la nature humaine, en fonction du cadre qu'il crée, et peut donc être réinventé pour favoriser l'expression du meilleur des femmes et des hommes.**

- **Une éducation au numérique tout au long de la vie** est une étape fondamentale à l'apprentissage de ce monde digital, que ce soit sur les règles de vie digitales, la cybersécurité, l'empreinte écologique, le numérique responsable, les fake news, les enjeux ergonomiques (le "text neck"), les mécanismes d'engagement (issus de la captologie), les risques d'e-réputation, le doom-scrolling (77% des 18-24 ans scrollent dès le réveil), etc.
- La **"netiquette" contraction d'internet et d'étiquette désigne un ensemble de règles souhaitables du digital pour bien y vivre ensemble.** De même, l'application des "Accords Toltèques" y serait vertueuse ("Ne pas faire d'hypothèse", "Avoir une parole impeccable", etc.)
- Des **algorithmes "plus doux"** favoriseraient la bonne entente numérique, à l'image de POLemix, plutôt qu'une récompense aux contenus qui créent l'engagement maximal, et donc favorisent la radicalisation des messages
- Le numérique offre une opportunité de vertu puisqu'il augmente l'exigence éthique des utilisateurs, pour éviter des dérives possibles : **"breadcrumbing", "ghosting", "benching", infidélité digitale** (1/3 des procédures de divorce sont alimentées par des contenus issus de Facebook), **manque d'attention IRL à son conjoint** (29% des inscrits sur un site de rencontres extra-conjugales disent vouloir se prouver qu'ils valent mieux que les relations en ligne de leur partenaire), etc.
- Les vertus des mécanismes de la vie digitales sont **dépendantes de la personnalité de l'utilisateur**: par exemple, à faible estime de soi, la comparaison sociale est nocive (même si descendante), mais émulative à bonne estime de soi (si elle est ascendante)
- Le numérique porte le **potentiel de forte contagion émotionnelle à grande échelle**, y compris positive, d'après une expérience propageant des messages auprès de 689 003 personnes sur les réseaux sociaux

## Les relations

**Le digital est souvent caricaturé quant à ses impacts sur les relations humaines, alors qu'un numérique "local et du lien" existe et se développe**

- Si un usage élevé des réseaux sociaux correspond bien à une satisfaction de vie moindre, en revanche, **un usage léger est corrélée à une satisfaction de vie supérieure aux non-utilisateurs**, ce qui inviterait à une mise en garde comparable à l'alcool : "Consommer avec modération"
- **Les rencontres amoureuses en ligne donnent lieu à une volonté accrue d'emménager ensemble**, permettant aux couples de mieux se connaître avant un possible engagement plus fort (enfant, mariage, etc.)
- **Les usagers les plus actifs des réseaux sociaux entretiennent des relations IRL plus fortes**, avec plus de confiance, plus de soutien, et ont la vie sociale la plus riche et la plus fréquente avec leurs proches et amis.
- Le numérique **accroît l'empreinte des amitiés** par un double mécanisme : il augmente la fréquence des interactions et étend les relations IRL (messages d'anticipation, et de debrief) ; également, le développement des "groupies" (plutôt que "selfies") ou photos de groupe a un effet positif sur l'estime de soi, et donc sans doute sur le sentiment d'appartenance ; enfin, 75% des Français envoient des photos et vidéos à leurs proches via les réseaux sociaux pour partager leurs moments heureux
- Si le numérique favorise l'effet bulle (l'exposition privilégiée à des gens de mêmes avis, ou "auto-propagande"), dans le même temps, **il augmente la diversité des relations et rapproche les mondes**, à l'image des 75% d'utilisateurs de leboncoin qui apprécient avoir rencontré quelqu'un qu'ils n'auraient sinon pas croisé. Dans la même lignée, aujourd'hui, le degré de séparation entre 2 américains tirés au hasard est de 4 contre 6 en 1967. Pour les experts, les réseaux sociaux développent les liens faibles et compensent les inégalités de capital culturel
- **Les liens familiaux sont densifiés par certains outils numériques** : 52 % des téléchargements de Whatsapp le sont pour créer un groupe familial ; Famileo, une gazette coproduite numériquement par la famille puis imprimée et envoyée à ses aînés embarque plus d'1 millions d'utilisateurs ; les proches peuvent honorer la mémoire d'un défunt dans un espace d'hommage virtuel
- Des **outils et kits de soutien aux familles** existent : la plateforme Internet sans crainte, le podcast les Petites causeries du numériques, les Magiciens du numérique d'Orange, ou bien le Center for Humane Technology qui mène une veille sur les lois protectrices votées dans d'autres pays
- **Le caractère technique du numérique peut même constituer un prétexte au lien** : Emmaüs

Connect rappelle que 60% des gens sont à l'aise avec le digital contre 40% qui ne le sont pas. Ce ratio de 1 pour 1 offre la perspective de binômes à l'échelle d'un pays où l'entraide numérique crée des liens inattendus

- Les jeux vidéo et a fortiori les serious games peuvent permettre le développement de la collaboration par la nécessaire coordination des actions en ligne. **Des chercheurs observent même la synchronisation des cerveaux des joueurs coopérant en ligne**, comme lors de relations empathiques

- Les relations asymétriques entre un influenceur et un suiveur ou dites **"parasociales" peuvent être évitées car peu nourricières** même si elles ne sont pas nocives d'après la science

Un nouveau digital est possible, un digital local, à l'image des plateformes leboncoin, HelloAsso et Emmaüs Connect. **Ce numérique local favorise la rencontre physique locale entre usagers autour d'échanges, d'apprentissages, d'activités sociales, culturelles et associatives.** D'ailleurs, pour 51% des Français, les plateformes d'échange génèrent un sentiment de solidarité.

## L'éducation

**Une acculturation digitale est en cours dans le champ éducatif et peut accroître les ressources disponibles à l'ensemble de ses acteurs**

- Des Intelligences Artificielles en soutien de l'enseignant et au service des plus démunis à l'école : **l'application ProfesseurBob.ai atteindra 1 million d'enfants scolarisés en 2025, dont 90% initialement en échec scolaires**, dégage du temps au professeur, et permet à 42% des apprenants d'aller 2 x plus vite

- **Le numérique permet de diversifier les modes d'accès à la connaissance** : "edtubers" (HugoDecrypte l'histoire pour plus de 2 millions de suiveurs), "edtech" (Mind Parachute effectue des synthèses vidéos d'ouvrage pour 195 000 suiveurs), podcasts (200 millions écoutés par mois en France), "MOOC" (en 2012, un cours de Stanford sur l'IA rassemblait 160 000 étudiants), cours (5 millions de Français en 4 ans suivent des cours numériques de mathématiques, science et informatique sur Khan Academy), apps (40 millions de téléchargements d'apps éducatives par an en France), influenceurs (165 000 abonnés au compte Instagram BonPote s'informent sur le réchauffement climatique), etc.

- **Le numérique permet de renforcer la communauté éducative** : la Région Nouvelle Aquitaine développe un "Lab Edtech", qui met en relation startups, ministère, et communauté éducative ; Twinings rassemble plus de 1 million d'enseignants inter-pays ; Educartable rassemble élèves-enseignants-parents en une même plateforme pour partage et échange

- Malgré 90% des enseignants qui estimaient maîtriser suffisamment les défis posés par les nouvelles situations d'apprentissages de la pandémie, les professionnels de l'éducation peu familiers avec le numérique **pourraient être soutenus plus avant**

- **La digitalité est devenue une méta-compétence** : la maîtrise du digital embarque d'autres compétences, par exemple, selon le Forum de Davos, 15 compétences psycho-socio-émotionnelles

- **Des outils numériques se développent au service du développement d'êtres humains meilleurs** : la plateforme de l'ONU "United Nations Virtual Reality" développe l'empathie des usagers, notamment vis à vis des réfugiés ; Maze développe l'intelligence émotionnelle des collaborateurs via un serious game en RV, des outils numériques tels VRAM oeuvrent au développement de l'empathie d'étudiants infirmiers vis-à-vis de patients agités, "Vis ma vue" permet à des élèves d'expérimenter via la RV la sensation de leurs camarades avec handicaps visuels

- **Le numérique ouvre le chemin prometteur de "l'apprentissage social"**, puisque 20% de l'acquisition de compétences se ferait par interaction : on observe ainsi un accroissement des interactions et de l'apprentissages via les cours qui mobilisent les réseaux sociaux et donc l'échange

- **La gamification de l'apprentissage est effective et touche des publics larges** : Assassin's Creed fait découvrir un univers historique au travail minutieux, UniVR Studio fait vivre en RV le débarquement en Normandie, la mission Apollon 11, la Rome antique, rencontrer les dinosaures, voyager dans son anatomie...

Un cap de maturité est en passe d'être franchi dans l'adoption des technologies hybrides dans l'enseignement et la formation - 39% des formations sont en blended en janvier 2022 - avec **une efficacité qui converge entre le présentiel et le distanciel, pourvu qu'un tutorat soit mis en place**

## Le travail

**Une transformation digitale profonde du travail est en chemin, et porteuse de grands espoirs, à condition de réinventer les modes de travail, les espaces, le rapport à l'IA, de grandir en compétences techniques et émotionnelles, et enfin d'accompagner ces mutations**

- Si 64% des DRH le voient comme un moyen d'augmenter la productivité, **un équilibre est à trouver entre un fantasme d'hyper-productivité en télétravail** (les estimations de gain d'efficacité varient de -20% à +30%, et ces gains sont dégressifs rapidement) et **un retour forcé au travail présentiel** (Elon Musk impose le retour au travail sur site à 100%)
- **La coconstruction des modes de travail hybride est la clé** : 76% des collaborateurs d'Apple sont insatisfaits du caractère descendant des politiques de retour en présentiel, et seulement 1/3 des organisations avaient formalisé un bilan sur le travail hybride en janvier 2022. Plus qu'ailleurs (64%), les Français souhaitent un modèle flexible (80%). La satisfaction quant à la fréquence du télétravail est d'ailleurs en baisse de 82% en 2021 à 67% en 2022. Plus largement, 3/4 des Français sont favorables à de nouvelles (hyper)flexibilités (semaine de 4 jours, journées flexibles, etc.)
- Un bénéfice net du travail hybride, est celui de l'horizontalisation des rapports, et, d'après les chercheurs, **résulte essentiellement de la flexibilité dans l'organisation du travail**. Ce bénéfice peut et doit donc être **conservé en travail présentiel**
- **Le cocktail des tâches doit être réinventé entre le travail présentiel et distanciel**, à l'image de Pôle emploi qui organise régulièrement des ateliers par équipe sur ce sujet, ou en s'appuyant sur la technique du **"Ditential Process Reengineering"**. Ce design est à mettre à jour régulièrement, et peut s'imaginer à l'échelle d'une organisation, ou de métiers (ce qui peut cliver), mais mérite d'être pensé au niveau de l'activité (certaines étant plus ou moins distanciables), au niveau du service, ou même dans certains cas de l'individu
- **Le travail digital challenge les liens** : 38% trouvent la visioconférence moins efficace pour créer des liens ; 69% difficile de maintenir des liens de qualité à distance ; la machine à café servirait d'épouillage social, une pratique essentielle au lien pour l'anthropologue Dunbar et qui devrait occuper 42% de notre temps ; à l'inverse, pour les chercheurs, des **dispositifs digitaux existent qui permettent de créer des liens de qualité et de l'Intelligence Collective** : le travail hybride vient donc challenger en profondeur les modes et dispositifs de travail donc le bureau hybride optimal reste à inventer
- **Le travail hybride challenge également l'appartenance**, alors que 92% des actifs interrogent le sens de leur activité, faisant courir à l'organisation le risque de devenir une "entreprise d'interim"
- **Des espaces de travail nouveaux** sont à inventer pour accommoder ces mutations du travail, en s'appuyant principalement sur le concept de "situation de travail" plutôt que "poste de travail", ce que les aménageurs d'espace appellent le "Activity Based Working", puisque ce sont **8 à 15 activités différentes réalisées par jour par employé**. Ils sont également à penser pour le lien : 94% des salariés des entreprises certifiées Top Employeur estiment que les bureaux sont pensés pour la collaboration
- **15 bonnes pratiques de visio sont à expérimenter** et diffuser largement et montrent la nécessité de **rééquilibrer les compétences digitales par des compétences psycho-socio-émotionnelles** : ne pas se regarder soi pour éviter une baisse de l'estime de soi, inciter les conversations informelles de début de réunion pour éviter le "burnout de visio", être attentif aux langages non verbal, etc.
- Plus largement, de nombreuses approches et outils digitaux existent pour rendre vertueux le travail hybride : les plateformes collaboratives pour diminuer la charge des mails et **développer la transversalité**, des outils de visioconférence de nouvelle génération pour **recréer des rencontres digitales fortuites** (Gather Town), **des outils numériques de création de lien et de proximité** (Witco en intra-collaborateurs et en collaborateurs-quartier), des approches de RV pour accroître l'affordance ou la saillance de la présence numérique (et atteindre l'état "d'immersion collective")
- **Les managers** sont la pierre angulaire des nouveaux modes de travail hybride et **sont profondément désemparés** : 70% disent que manager en télétravail est plus dur qu'en présentiel ; et 57 % des managers ont bien vécu le télétravail, contre 90% des collaborateurs
- Comme 39% des Français déclarent ne pas pouvoir télétravailler, **une fracture sociale de l'hybride peut se cristalliser** en France et en entreprise
- Pour le BCG, la relation **Intelligence Artificielle - être humain est à réinventer pour un co-apprentissage, ou une complémentarité**. Inspirant, LaborIA œuvre à cette réinvention dans une approche socio-anthropologique avec pour **bénéficiaires les partenaires sociaux**.

## La ville, le logement et la mobilité

**Une mutation est en cours à accompagner vers une vision moins technophile et plus tournée vers l'humain du digital dans la cité**

- Les outils des smart cities offrent l'opportunité de casser les silos entre les secteurs, centraliser les décisions en prenant tous les champs de la ville en compte : **ainsi un centre de commandement, un "hyperviseur" à Dijon** permet de gérer optimisation du trafic piéton, des éclairages, en lien avec la police, la voirie, le système de caméras, etc.
- **Le numérique dans la cité est vecteur d'empowerment ou de "super-citoyenneté"** : participer à la vie de la cité, signaler des dysfonctionnements, apporter son point de vue, enrichir l'information

collective, et devenir ainsi un super-citoyen ou un citoyen souverain. Le spectre des applications couvre la **démocratie, la vie locale, l'aménagement, les transports, le lien commerçant, l'articulation éducative, la circulation** (6 jours perdus par an par Français dans les embouteillages). Avec SweepIn, Agora, Moovit (à l'initiative des citoyens dans 77% des villes) ou Citiz (170 villes), on parle aussi bien d'amélioration des territoires, d'articulation citoyenne, ou de plateforme urbaine que d'outil de dialogue : "Les administrés de ce siècle revendiquent leur place de co-créateur de la ville." Enfin, l'open data est émancipatrice et créatrice de projets, d'activités ou de liens. Au final, **10 à 30% d'indice de qualité de vie sont gagnés.**

- Le numérique est rien moins que susceptible de **faire émerger de nouveaux types de logements** par la collecte de données : dans le cadre du projet du CNRS HUMAN aT home (HUT), par des capteurs muraux et au sol, un logement intelligent peut récolter de l'information, analyser la fatigue des résidents, et proposer de nouveaux usages ou de nouvelles conceptions des habitats
- **A la croisée entre le logement et écologie, le numérique permettrait d'optimiser la consommation d'énergie** (en particulier de chauffage et d'électricité) et donc de préserver la planète et ainsi diminuer ces factures des citoyens, jusqu'à 40%. Des habitats ou villes se dotent même de systèmes de Energy Harvesting, optimisant la source d'énergie mobilisée.
- **Enfin, le logement numérique peut devenir un logement du lien en constituant une interface commune à la famille**, pour partager des informations, des photos, des activités, des vidéos, etc. et même plus largement en créant du lien avec le quartier et voisinage (cf. app Voisins solidaires)

## La démocratie

**L'espace numérique offre un fort potentiel d'enrichissement de la démocratie qui n'est encore que partiellement réalisé**

- Parce qu'internet est un espace libre, ouvert et horizontal, on parle de libéralisme informationnel : **le numérique permet une expression élargie des Français.** Par exemple, pour certains, un Twitch aménagé pourrait contribuer à revivifier partiellement la démocratie. Parce que 90% des pages web consultées le sont moins de 2 minutes, cet accès élargi à l'information est à accompagner, à l'image de la semaine de la presse et des médias à l'école, ou plus largement, en faisant par exemple de **"l'esprit critique" une grande cause nationale.** Afin de garantir la fiabilité de l'information, il est envisageable que l'information-source soit traçable et **tracée grâce à la blockchain.** En effet, "l'indifférence à la vérité est incompatible avec la démocratie."
- Le numérique favorise un accès étendu à la connaissance et à sa coconstruction : **l'encyclopédie de Diderot comptait 71 818 entrées, Wikipédia en possède plus de 2 millions**
- L'espace numérique constitue malheureusement une agora aujourd'hui biaisée qui, d'après les chercheurs, statistiquement, **encourage les opinions clivantes et, les opinions conservatrices**
- Le digital favorise en revanche l'émancipation des citoyens : **#BigQuit au travail, #MeToo vis-à-vis des violences aux femmes, #HairForFreedom face au pouvoir en Iran**, etc. Dans le même temps, le numérique accroît la **"redevabilité" des décideurs politiques à l'image du site nosdeputes.fr qui analyse leur assiduité**
- La Civic Tech est dynamique et lance des expérimentations inspirantes, localement et nationalement, à l'image d'un **Portugal innovant avec un budget national participatif, rassemblant en 2017 des citoyens dans 50 assemblées participatives pour 599 projets adoptés et financés**
- Le digital est un puissant impulseur de l'engagement associatif, comme l'illustre HelloAsso qui accompagne **215 000 associations** dans leur collecte de ressources, leur communication et l'événementiel
- Les communautés virtuelles se développent qui ajoutent ainsi un mécanisme complémentaire de solidarité, comme Twinning qui rassemble **des enseignants à travers 44 pays**, Carenity qui fédère **200 000 patients atteints de maladies chroniques** (pour entraide, écoute et prise en compte par la médecine), Allo Voisins qui rassemble **4 millions d'habitants et professionnels** pour se rendre des services, Moovit qui rassemble **950 millions d'utilisateurs** collaborant sur leurs déplacements

## L'inclusion

**L'inclusion numérique est en marche, peut être accrue, et pourrait aller jusqu'à un droit fondamental d'accès au numérique**

- Le numérique rassemble et unit autant qu'il clive en l'absence de compétences et d'équipement des personnes, ou de réseau des territoires. **13 millions de personnes** sont en manque d'accès au numérique, et **25% des demandeurs d'emploi sont en situation de précarité numérique.**
- Pour Clément Mabi, un numérique d'intérêt général doit toujours être pensé selon deux principes :

le **codesign**, autrement dit le design collaboratif entre les designers informatiques, les administrateurs et les publics concernés, et la **cohybridité**, c'est-à-dire le maintien de la possibilité pour l'utilisateur d'avoir recours aux services administratifs en ligne ou auprès d'un interlocuteur physique.

- Un **maillage étendu d'organisations d'inclusion numérique** existe de Konexio, à Emmaüs Connect ou Astroliens, etc. et la gamme d'aide est élargie : passe numérique, fourniture d'équipement, sensibilisation, formation, bus itinérants, etc.
- Les publics vulnérables seraient aussi les premiers bénéficiaires de l'inclusion numérique car elle conditionne en partie leur socialisation et leur engagement dans la vie de la cité. La main digitale tendue s'adresse ainsi aux **personnes étrangères**, détenues, femmes, personnes en situation de handicap, seniors, demandeurs d'emploi, en milieu rural sans réseau, etc. Elle a aussi un impact sur la santé : pour exemple, les personnes âgées utilisant ordinateur ou smart phone ont plus de 8 ans d'espérance de capacités cognitives en plus

## La planète

### **Aucun dispositif numérique ne peut être examiné en termes de bénéfice sans regarder EN PREMIER son impact écologique**

- "Au rythme actuel, il reste 30 ans de numérique devant nous", au vu des ressources disponibles, en particulier **des métaux rares comme le cuivre, l'or et le lithium** nécessaires aux équipements numériques
- En Europe, **l'impact écologique du numérique représente 40% de la trajectoire de Gaz à Effet de Serre soutenable** (accords de Paris)
- **Le Métaverse nécessitera 1000 fois plus de puissance numérique que le web, et devra donc être réservé à des univers clés** comme l'éducation, le monde professionnel, etc. Pour comparaison, le poids des pages web a été multiplié par 115 entre 1995 et 2015, ce qui engage GreenTouch à imaginer un web 1000 fois moins consommateur d'énergie.
- La découverte du lien entre numérique et environnement est à étendre via les outils de sensibilisation, à l'image de l'**expérience pédagogique de la Fresque du Numérique**. Qui sait que la fabrication d'un seul gramme de smartphone dépense 80 fois plus d'énergie qu'un gramme de voiture.
- **Les data centers peuvent être construits de manière éthique et responsable**. L'entreprise Orange a ainsi consolidé ses 17 data centers en 3 « méga-data-centers », réduisant de 35% ses émissions de gaz à effets de serre par rapport aux data centers ancienne génération, en outre grâce à des méthodes de free cooling.
- **Les développeurs peuvent être formés à l'éco-conception** pour limiter de manière significative l'empreinte des outils qu'ils conçoivent. En plus de son référentiel Green IT, inspiré du travail conjoint ADEME / Ministère de la Transition / Institut du Numérique Responsable, pour aller plus loin, Capgemini dote ses salariés de calculatrices carbone pour les guider dans leur conception sur une 40aine de facteurs
- **Les pratiques individuelles participent à l'éco-responsabilité du numérique** : diminution du nombre d'équipements (le plus important), prestataires responsables, mise en veille des outils, choix de matériels non trop miniaturisés (car non recyclables) et modulaires (ex : les Fairphones), achat de matériels à hauts indices de réparabilité (depuis 2021) puis de durabilité (à venir), lutte contre sa propre obsolescence psychologique (qui invite à changer souvent d'outils ; durée de vie d'un ordinateur divisée par 3 en 30 ans), achats reconditionnés, réparation de ses équipements, etc.
- En direct comme en Nouvelle Aquitaine ou via des agences dédiées à l'image de l'ARNia en Bourgogne-Franche-Comté, **les collectivités peuvent jouer un rôle clé dans l'ambition d'un numérique durable** par leur rôle d'accompagnement, sensibilisation, guidage et parfois même prescription des choix technologiques des acteurs privés ou publics
- **La filière de recyclage, réparation, reconditionnement est un pilier du numérique vert** et à développer car elle ne répond pas à la demande : par exemple, si Pôle emploi atteint 94% de réemploi de ses équipements, il ne peut se fournir en terminaux de 2<sup>de</sup> main, leur nombre disponible étant trop limité

## 30 propositions politiques sociétales et citoyennes pour un digital vertueux

Les propositions sociétales sont classées en 3 catégories :

PP : pouvoirs publics, décideurs politiques, collectivités, etc.

SC : société civile : entreprises, associations, écoles, etc.

C : citoyens

Figurent ici 30 propositions extraites du fil de l'étude.

L'intégralité des propositions thématiques est à lire en fin de chacune des grandes parties.

### Le digital et le bonheur

- PP - Faire figurer dans l'expérience utilisateurs des outils digitaux une mention «Consommer avec modération»
- SC - Mettre en place des systèmes de mesure d'impact subjectifs des expériences sur les réseaux sociaux de manière indépendante des plateformes elles-mêmes

### La santé

- PP - Installer les thérapies digitales comme un axe fort de prévention, au vu des bénéfices d'observance des patients, et du possible passage à l'échelle
- SC - Mettre à profit les plateformes digitales de détection et d'auto-évaluation (mais aussi prévention, accompagnement, etc.) des troubles psychiques à l'image de "Post-Covid neuropsychy"

### Les mécanismes de pensées et les relations

- PP - Consacrer un droit à la liberté cognitive, soit un droit à l'information (voire à la formation) sur les mécanismes de captation d'attention et décryptage des algorithmes (intention et fonctionnement) [inspiré du Policy Institute]
- SC - Créer une formation de designer éthique afin de favoriser la conception d'outils numériques qui soient alignés avec les intérêts humains
- SC - Établir un scoring de contagion émotionnelle des usagers des réseaux sociaux, voire des algorithmes, ou des réseaux sociaux dans leur ensemble, afin d'évaluer la marque émotionnelle des différentes parties prenantes du numérique
- PP - Mettre en place sur les réseaux sociaux des algorithmes de détection (et d'offre d'aide) de la détresse, en particulier sur la base de la détection des comportements toxiques ou d'indifférence (ghosting, breadcrumbing, stalking, etc.)
- C - Mettre son téléphone dans une boîte inaccessible au moment du repas avec ses proches

### L'éducation

- PP - Elargir "la semaine d'éducation à la presse et aux médias" à l'intégralité des enjeux du numérique
- PP - Multiplier les occasions de bilans de compétences numériques à différents jalons de la vie (Journée Défense Citoyenneté, Passage retraite, 6e via "Internet sans crainte", Orientation scolaire, Inscription Pôle emploi, etc.)
- PP - Mettre à profit le potentiel de différenciation / personnalisation de l'apprentissage par le numérique (y compris les Intelligences Artificielles) pour accompagner les élèves "dys" et plus largement les élèves en difficulté

### Le travail

- SC - Protéger (les organisations et la planète) : Obtenir son scoring de cybersécurité en tant qu'entreprise pour évaluer sa vulnérabilité
- SC - Accompagner la transformation et la collaboration : Fixer en intelligence collective les règles de présence du travail hybride et bâtir des planning de présentiel / distanciel
- SC - Pour un travail hybride équitable : Favoriser une hybridation / digitalisation du travail à

la tâche et non pas au métier, en particulier pour les métiers non exclusivement de bureau,

- SC - Pour un équilibre humain-numérique : Équilibrer les formations digitales de type technique avec des formations psycho-socio-émotionnelles pour équilibrer les compétences et permettre un usage bénéfique du numérique
- SC - Soutenir les managers : Soutenir les managers dans leur transformation de pratiques vers le travail hybride via des formations et des ateliers

### **La démocratie et l'inclusion**

- PP - Consacrer un droit fondamental d'accès au numérique pour tous, ou un droit à la connexion pour tous, y compris en milieu rural
- PP - Faire de l'esprit critique une grande cause nationale ; opérationnellement, investir massivement dans les outils (numériques) aptes à favoriser la qualité de la démocratie pour faire de la Civic Tech, une "compétence nationale", inscrite dans un plan national d'excellence
- PP - Bâtir une politique coordonnée d'inclusion numérique qui articule les initiatives publiques, des entreprises, et de la société civile
- SC - Créer un étiquetage de l'information qui indique son origine, s'appuyant sur la blockchain pour en garantir la traçabilité
- SC - Concevoir (ou soutenir financièrement) un algorithme pensé dès son origine pour favoriser la démocratie (à l'image de POlemix), puisque son design détermine les comportements, les informations échangées et les modes de réactions automatiques

### **La mobilité, la ville et le logement**

- PP - Favoriser l'émergence d'un "digital local" qui favorise le développement économique local, le lien physique local, et la vie de la cité
- PP - Installer les technologies de la "Smart city" pour transformer les habitants en "Super-citoyens" participatifs, et engagés dans la vie de la cité
- SC - Mettre à profit le smart-logement pour mieux partager des contenus intergénérationnels dans la famille, renseigner sur la fatigue, pallier le manque de lumière naturelle, et mieux gérer la consommation d'énergie

### **Le digital durable**

- PP - Instaurer une mesure du bilan Carbone par citoyen pour sensibiliser chacun à sa propre empreinte écologique
- PP - Utiliser le pouvoir de prescription des collectivités pour guider les entreprises et acteurs locaux vers plus de responsabilité digitale
- SC - Évaluer la vertu réelle ou potentielle du digital en examinant en 1er lieu l'impact écologique résultant
- SC - Créer une véritable filière de la réparation et du reconditionnement des équipements et outils
- SC - Doter les développeurs en entreprise de calculateurs carbone pour favoriser leur écoconception ; et les sensibiliser via une Fresque du numérique

# Édito philo : Que dirait Spinoza... du digital vertueux?

par **Nicolas Bouteloup**

Co-Président de Faire Philo  
Rédacteur en chef et trésorier de La Pause Philo

## Le digital, c'est un espace ordonné par les mathématiques

Tout d'abord, repartons des mots : comme nous l'apprend le CNRTL, le « digital » vient du latin *digitus* qui signifie « doigt » ou « orteil ». D'où les fameuses « empreintes digitales » dont la forme est unique à chaque être humain. Mais comme il était d'usage de compter sur ses doigts, les systèmes d'information reposant sur des calculs binaires (0 ou 1) ont commencé à prendre le nom de « digital » chez les anglo-saxons, et numérique (pour *numerus*, les « nombres ») chez les francophones. Évidemment, cette relation au calcul est particulièrement importante lorsqu'on considère Spinoza, qui tient les mathématiques en haute estime, et sous-titre son *Éthique* « *Ordo Geometrico Demonstrata* » (Démontrée selon l'ordre géométrique).

## Le digital interroge l'union du corps et de l'âme, du réel et du virtuel

Dans chacun de nos gestes quotidiens, comme lorsqu'on débloque notre téléphone portable du bout du doigt, on est face à l'un des plus grands débats de la période moderne, à savoir la relation du corps et de l'esprit, du réel et du virtuel. Selon Spinoza, toute chose doit être comprise comme une « union » du corps et de l'esprit (*Éthique*, Partie II, proposition 13, scolie), deux manières d'exprimer une seule et même puissance d'agir. On ne peut pas passer notre vie sur notre écran d'ordinateur ou de téléphone portable sans que ça ait des effets en même temps sur notre corps, nos désirs et affects. Le digital est-il un moyen d'augmenter notre puissance ou plutôt une nouvelle forme d'asservissement ?

## C'est grâce aux relations et à l'information que l'on peut vivre heureux et libres

Chez Spinoza, pour déterminer si une chose nous libère, c'est la connaissance qui prend la première place (*Éthique*, Partie II, préface). C'est en comprenant la nature, en connaissant de mieux en mieux ses règles et ses lois, que l'on peut vivre en étant heureux. C'est l'enjeu du numérique, cet univers de l'information et de la donnée : donner libre accès à l'information est une des plus belles manières de rendre le digital vertueux. C'est d'ailleurs pourquoi de nombreux informaticiens ont lutté pour défendre la création de logiciels libres, dont Richard Stallman est sûrement l'un des plus éminents représentants, et qui a notamment inspiré des projets aussi incroyables que Wikipédia ou les démarches Open Source. C'est aussi ce qui a guidé Tim Berners-Lee à céder l'invention du Web (World Wide Web) au domaine public.

## Le bonheur s'expérimente sous la conduite de la raison, et le digital en est une voie d'accès

Le problème, c'est que les espaces numériques sont loin d'être uniquement vecteurs de vérité : qu'ils soient question du web, des réseaux sociaux, et des systèmes de stockage d'informations (vidéos, podcasts etc), ils contiennent énormément d'informations fausses, de fake-news, contrefactuels. Cette « pollution » prend même la forme de plateforme exutoire où chacun exprime sa colère sur les réseaux sociaux sans peur de représailles, protégé derrière un écran et une identité cachée. Alors, comment faire pour ne pas tomber dans l'erreur ou la haine ? Spinoza distingue trois genres de connaissance : l'imagination, la raison, et la « science intuitive » (*Éthique*, Partie II, proposition 40, scolie). L'imagination peut avoir un pouvoir explicatif et pédagogique, mais elle risque aussi de nous tromper en créant des fictions, en imaginant qu'Instagram ou Twitter sont LA réalité. Celui ou celle qui oubliera que tout jugement doit être analysé, compris et démontré par la raison risque de confondre le réel et l'illusion, le vrai et le faux. C'est justement la force du digital de donner aussi accès à des méthodes, des moyens d'apprendre, et de continuer à aiguiser nos capacités de jugement et d'esprit critique.

## Pour conclure, ce n'est pas au digital d'être vertueux, mais aux individus d'adopter des pratiques vertueuses avec cet outil

Si être heureux, c'est agir en étant à l'écoute de sa puissance affective par le prisme d'une méthode rationnelle et logique, alors Spinoza verrait sûrement de bon augure que des Intelligences Artificielles, ainsi que tout autre outil à notre disposition, puisse nous servir à augmenter notre puissance d'agir, à la fois individuelle mais aussi collective (*Éthique*, Partie IV, Proposition 40, Corollaire 2, scolie). Le digital est un ensemble d'outils qui ne pourront pas être heureux à notre place mais, s'ils sont employés pour améliorer notre esprit critique et augmenter notre connaissance, ils permettront de rendre notre monde plus puissant et plus joyeux. Ce n'est donc pas au digital d'être vertueux, car comme tous les outils, il ne fait que refléter ce qu'on fait de lui. Ce sont aux individus et aux sociétés de s'organiser pour adopter ensemble des pratiques vertueuses de cet outil.

# Introduction

“Le digital vertueux, c’est le digital qui rend la liberté de choix”.

Le digital est devenu un **fait social total** mobilisant instantanément l’ensemble des institutions sociales : juridiques, économiques, morales, familiales, éducatives... L’impact du numérique est global, modifiant la relation à soi, aux autres et à l’environnement. Pour autant, le digital est-il nécessairement une promesse d’épanouissement aujourd’hui, et durablement ?

Pour certains, à l’instar du professeur Luciano Floridi (professeur de philosophie et d’éthique de l’information et de l’informatique à l’université d’Oxford), l’environnement digital est devenu indissociable de notre bien-être. Il ajoute alors à la notion de bien-être (physique, mental, et social comme le définit l’OMS) une notion de **“bien-être numérique”** pour désigner le fait de vivre heureux et en accord avec son usage des technologies numériques.

D’autres pointent les effets pervers inhérents au digital. La loi du marché a-t-elle remplacé celle de la *philia*, c’est-à-dire du vivre ensemble, comme l’interroge Claude Durieux dans *Télécratie* ? “*Internet rend-il bête ?*”, “*Google nous rend-il stupide ?*” pour reprendre les titres de Nicholas Carr dénonçant l’impact du digital sur notre manière de penser et de percevoir le monde. Ou, plus récemment, Guillaume Pitron qui dénonce **“l’enfer du numérique, voyage au bout d’un like”** pointant le coût matériel du virtuel.

Quoi qu’il en soit, la roue du digital continue : 4,5, ou 6G, l’IA (l’intelligence artificielle), l’IoT (l’internet des objets), Blockchain, NFT, data centers, Réalité virtuelle, Métavers... Est-ce bien la **roue du Progrès** ? Pourtant le secteur numérique semble être en crise de récit de société : économique, social, environnemental.

Il est temps de proposer un nouveau récit collectif du numérique, responsable et bienveillant comme l’y invite Vincent Courboulay, fondateur de l’Institut du Numérique Responsable. A ses yeux, le numérique est **un Janus à deux visages** : une face lumineuse qui démocratise les savoirs, anticipe les diagnostics médicaux, relie les individus, accompagne les révolutions citoyennes... et une face sombre associée aux étapes de production et de consommation (extraction des matières premières, fabrication des terminaux, émission de gaz à effet de serre, épuisement des ressources naturelles...) Dans la même idée, le mot “machine” porte une telle ambivalence, son étymologie grecque “*mekhanè*”, désignant également “la ruse” et “le piège”.

En vérité, en dépit de tous ses pouvoirs transformationnels, le digital demeure un outil. En cela il n’est ni bon ni mauvais, seulement dépourvu de sens moral. En ce sens, le philosophe Bernard Stiegler l’associe au mot grec **“Pharmakon” à la fois remède et poison**. Le poison peut devenir remède à la condition que la cité (et non seulement l’individu) produise l’effort et l’investissement nécessaire pour passer d’une technologie qui dissocie à de nouveaux dispositifs d’association. Il invite ainsi à, non pas “s’adapter” au digital, mais plutôt à “l’adopter” (ce qui suppose efforts et institutions) afin de “trouver les conditions de l’adoption du pharmakon numérique”.

Aussi bien **quels chemins pour un digital vertueux** ? Cette étude ne vise pas à établir un état des lieux exhaustif de l’impact du digital dans les différentes sphères de la société ; ni, par excès d’optimisme, à nier les effets pervers du digital. Elle n’est pas non plus réservée à la lecture exclusive des praticiens de l’informatique. Il s’agit plutôt de donner des clés de compréhension sur la relation au digital pour permettre à chacun de mieux s’en saisir. Pour cela, nous proposons de dépister les modes opératoires à l’œuvre, bien souvent à notre insu, pour mieux s’en dessaisir et d’indiquer les pratiques vertueuses qui essaient pour mieux choisir l’équilibre souhaité de sa relation au digitale.

Quel équilibre pour le digital entre soumettre en servitude et être au service de plus grandes ambitions telle que l’épanouissement humain ou collectif ? Comment le digital nous transforme et modèle dans nos manières d’être et d’interagir, jusque dans le plus intime ? Comment réenchanter notre relation au digital d’un point de vue personnel, professionnel et en tant que citoyen ? Quelles mutations induites et modelées par le digital ? Et quels chemins pour un digital plus durable ?

\*

Un chemin du digital vertueux réside dans le pouvoir retrouvé : l’empouvoirement comme on lit désormais. Le pouvoir du choix. Se choisir soi, son temps, ses pensées, ses comportements, les

modalités de sa vie réelle ou virtuelle ; pour sa personne, dans ses activités, sa ville, sa planète. Aussi étudierons-nous l'impact du digital dans ces **différentes dimensions** : individuelles, collectives, organisationnelles et environnementales, ainsi que pour chacune, les multiples facettes du digital en tant qu'interface, finalité et effets collatéraux.

Il s'agit tout d'abord de revenir sur les transformations du digital, entre évolution et parfois révolutions, éclairer les **grandes mutations** à l'œuvre mettant en lumière de grands enjeux sociétaux, environnementaux et d'épanouissement. (Partie 1).

Ensuite, sur le **plan individuel**, comment le digital influence-t-il notre quotidien ? Quelles pratiques vertueuses partager pour une vie numérique plus saine, pour notre santé physique, cognitive, émotionnelle et sociale et comment réhumaniser les relations virtuelles ? (Partie 2).

Au-delà de la vie individuelle, nous explorerons comment le digital transforme notre quotidien via les diverses **sphères d'activités** en tenant compte des mutations et pratiques vertueuses à l'œuvre tant dans le secteur de l'éducation et de la formation que celui du travail. (Partie 3).

Par ailleurs, la **vie de la cité** est également influencée par le digital. Il s'agit d'explorer les différentes manifestations de la démocratie numérique, du logement et de la ville augmentée ou encore du digital comme créateur de lien social et de cohésion. (Partie 4).

Enfin, nous nous appliquerons au défi ultime des chemins du **digital durable** afin de concilier digital et environnement. Au delà de l'impact croissant et préoccupant, et de la nécessaire lutte contre les freins majeurs (coût écologique de la fabrication, renouvellement des terminaux et gestion moins énergivores des data centers), il s'agit de renforcer le cadre légal propice au numérique responsable et le recours à des usages du numérique durable tels que ceux de l'écoconception, de la consommation durable ou des pratiques de transition du Green IT à l'IT for good. (Partie 5).



# Table des matières

003	<b>Synthèse</b>
004	<b>Préface</b>
006	<b>Fabrique Spinoza - Qui sommes-nous ?</b>
007	<b>Les grands messages</b>
014	<b>30 propositions politiques sociétales et citoyennes pour un digital vertueux</b>
016	<b>Que dirait Spinoza... du digital vertueux ?</b>
017	<b>Introduction</b>
029	<b>PARTIE 1. La transformation digitale: évolution, révolution et épanouissement</b>
030	<b>A. La digitalisation : définition, évolution, transformation</b>
045	<i>Portrait partenaire officiel : Capgemini</i>
041	<b>B. Fracture digitale : critères sociodémographiques</b>
043	<b>C. Un numérique à guider par les récits et la politique</b>
045	<i>Portrait partenaire pionnier : Humans Matter</i>
046	<b>D. Digital et bonheur: technologies et usages</b>
046	<b>D1. Développement des technologies du bien-être D2.</b>
050	<b>Le nécessaire usage modéré du digital</b>
055	<b>PARTIE 2. La digitalisation, la vie individuelle et les modes de vie</b>
057	<b>A. Le digital, le corps et la santé</b>
057	<b>A1. Le corps transformé par le digital: pour une économie vertueuse</b>
057	1. Prévenir les douleurs cervicales aux usages d'écran
060	2. Prévenir le syndrome de déficience numérique
063	3. Prévenir les maux des mains dus à l'usage de son téléphone
066	4. Limiter la sédentarité
068	<b>A2. Le corps activé, nourri et détoxifié par le digital</b>
069	1. L'essor des solutions mobiles de santé
072	2. La santé mobile, un levier favorisant des habitudes de vie saines
076	3. Le digital, au service d'un corps détoxifié
082	4. Pour un digital qui ne crée pas lui-même d'addiction
085	<b>A3. Le corps soigné par le digital</b>
085	1. Les apports de la télémédecine pour les patients
088	2. Le digital, acteur de prévention de la santé
091	3. Le digital, support d'un accompagnement renforcé du patient
094	4. Le digital, vecteur d'agentivité et de liberté du patient
097	5. Le digital, vecteur d'une meilleure observance thérapeutique
099	6. Le digital, support d'une prise en charge optimisée de la maladie mentale
100	<b>A4. Le corps modélisé et reconstruit grâce au digital</b>
100	1. Un corps reconstruit par le digital
101	2. La médecine de surhomme - reproduire et créer des organes
103	<b>A5. Prospectives - les tendances e-santé de demain</b>
106	<b>B. Le digital et les mécanismes de pensées</b>
106	<b>B1. L'homme et la machine</b>
106	1. Le brainternet, fusion du cerveau humain avec une intelligence artificielle

- 107 2. L'«entité-identité» smartphone, une extension de soi  
107 3. Les nouvelles angoisses contemporaines du digital

## **109 B2. Les modes opératoires, 7 clés d'influence du digital sur notre pensée**

- 109 1. Imprégner le langage  
109 2. Générer un comportement de dépendance et perte de contrôle  
110 3. User de technologies persuasives : la captologie  
111 4. Activer le circuit de la récompense  
112 5. Collecter les données et personnaliser le contenu : le pouvoir des algorithmes  
114 6. Enfermer dans l'effet bulle, dommage collatéral des algorithmes

## **116 B3. Une nécessaire reprise de contrôle : pistes des pratiques vertueuses**

- 116 1. Estimer son temps d'écran et interroger la valeur du temps  
118 2. Évaluer et responsabiliser le temps d'usage, y compris avec les mineurs  
120 3. Aligner la technologie avec les meilleurs intérêts de l'humanité  
123 *Portrait partenaire officiel : Orange*

## **125 C. L'impact des relations digitales «IRL»**

### **125 C1. Relation à soi - Digital et miroir de soi**

- 125 1. L'identité numérique : être ou ne pas être ?  
127 2. Bonheur et comparaison dans le cyberespace

### **128 C2. Relation à l'autre et à l'intime - L'impact du digital sur les proches**

- 128 1. Le digital dans l'intimité du couple  
133 2. Le digital dans l'intimité familiale et amicale

## **143 PARTIE 3 : Le digital et nos activités : éducation et travail**

### **145 A. Digital, éducation et formation**

#### **145 A1. Digitalisation croissante de l'éducation : évolution vers un apprentissage hybride**

- 145 1. La digitalisation des métiers et de la formation  
147 2. Évolution des outils éducatifs digitaux  
151 3. École numérique et apprentissage hybride

#### **153 A2. Individualisation des programmes, performance d'un modèle pédagogique sur mesure**

- 153 1. Autonomie et personnalisation de l'éducation digitale, source de motivation et d'apprentissage  
158 2. Outils et pédagogie digitale des modes d'apprentissages variables et performants  
164 *Portrait partenaire pionnier : Konexio*

#### **165 A3. Une pédagogie digitale ludique source d'engagement et d'attractivité**

- 165 1. Le digital propulseur d'une pédagogie par le jeu  
168 2. Un apprentissage en ligne ludique  
169 3. Médias divers et apprentissage dérivé  
173 4. Bienfaits d'une pédagogie immersive

#### **180 A4. Les outils de l'éducation digitale vecteurs de socialisation et collaboration**

- 180 1. Ouverture - le partage de connaissance, pilier de l'apprentissage numérique collaboratif  
182 2. Posture - évolution de l'environnement pédagogique pour un apprentissage en réseau  
183 3. Les méthodes d'apprentissage collaboratif favorisées par le digital

#### **186 A5. Le digital au service de l'éducation inclusive : vers une accessibilité accrue ?**

- 186 1. Une nouvelle opportunité d'accès à l'apprentissage pour les publics en difficulté  
189 2. Le numérique innovant pour combler des disparités éducatives

**192 B. Digital, travail et emploi**

**192 B1. La digitalisation, une transformation profonde de l'entreprise**

**196 B2. L'avènement de nouveaux modes de travail ou «ways of working»**

- 197 1. Le choc de l'accélération de la mutation du travail par la crise sanitaire
- 199 2. Une performance du télétravail sujette à controverse
- 203 3. Une satisfaction du travail hybride variable selon les modalités
- 204 4. Les effets du bord du travail hybride : exclus, communauté minorisées, inégalités
- 208 5. L'émergence d'un nouveau mode de vie / de travail : le nomadisme

**211 B3. De nouveaux besoins et attentes qui répondent à ces mutations et les renforcent**

- 211 1. Flexibilité, un besoin accru de liberté
- 214 2. Relations, un besoin fondamental de lien
- 219 3. Aspirations, un besoin de sens renforcé

**223 B4. Organisation et process : une réinvention pour s'adapter vertueusement**

**225 B5. Rôle et sens : le digital et l'IA, reconfiguration de l'entreprise**

**232 B6. Les compétences pour accompagner la transformation**

**232 B7. Des outils de travail pour encourager et accompagner les mutations**

**239 B8. Des espaces de travail physiques (et digitaux) repensés pour accompagner la transformation**

**246 B9. Le chemin vertueux : comment opérer une bonne transformation digitale des organisations**

**247 B10. La transformation de l'économie : des modèles vertueux en embuscade ?**

251 *Portrait partenaire officiel : leboncoin*

**255 PARTIE 4 : Le digital dans la cité**

**257 A. La démocratie numérique**

**257 A1. Démocratie et accès à l'information numérique**

- 257 1. Le numérique ou l'ère de l'information
- 258 2. Information et désinformation à l'ère de la post-vérité
- 260 3. De la régulation de l'information à la responsabilité individuelle : plaidoyer pour l'esprit critique

**263 A2. La digitalisation de l'espace public**

- 263 1. Culture et valeurs de l'espace public numérique
- 264 2. Le numérique, vecteur de revitalisation du débat démocratique ?
- 266 3. Pratiques vertueuses : pour une agora heureuse

**268 A3. Le numérique au service de la participation citoyenne**

- 268 1. Vers une démocratie participative 2.0 ?
- 271 2. Pour une participation numérique de citoyens au budget
- 273 3. Modèles inspirants de budget de participatifs dans le Monde

**274 A4. Vers un vote électronique pour plus de démocratie ?**

- 274 1. État des lieux du vote électronique
- 275 2. Le vote électronique : vers une modernisation de la démocratie
- 276 3. Le vote électronique : entre espoir de progrès et limite

**277 A5. Le numérique : émergence d'un contre-pouvoir citoyen ?**

- 278 1. La démocratie 2.0 : l'ère de la manipulation ?
- 278 2. Le numérique, outil d'émancipation citoyenne de contestation sociale
- 270 3. Le numérique et l'émergence d'un pouvoir de contrôle par les citoyens

**280 A6. Prospective : le réenchâtement démocratique par le numérique**

**281 B. Le digital renfort de la ville et des territoires**

**281 B1. Le digital : transformateur de l'espace-temps**

281	1. Le digital, acteur de la mobilité
282	2. Le digital, facilitateur ou réducteur d'interaction
<b>284</b>	<b>B2. LE LOGEMENT INTELLIGENT</b>
284	1. Caractéristiques et promesses du logement intelligent
286	2. Deux modalités phares : logement connecté intelligent
287	3. Pour un logement intelligent responsable
290	4. Prospective : Remettre l'humain au centre du e-logement
<b>293</b>	<b>B3. Les smart cities</b>
294	1. La smart city : ses intérêts, ses outils, son fonctionnement
300	<i>Portrait partenaire pionnier : ARNiA</i>
301	2. Une nouvelle façon de penser la ville en intégrant, réinventant son comportement au quotidien
306	3. La smart city, une adaptation vertueuse au monde de demain
<b>311</b>	<b>B4. La mobilité connectée, renfort de l'expérience voyageur</b>
311	1. Optimiser la mobilité par les applications mobiles et les communautés digitales
314	2. Le digital, source d'une mobilité inclusive
315	3. Le digital, acteur d'une mobilité plus durable
317	4. Prospective : les innovations digitales pour les transports en commun de demain
<b>319</b>	<b>B5. Le digital au service du développement du territoire</b>
321	<i>Portrait partenaire officiel : Pôle emploi</i>
<b>323</b>	<b>C. Le digital créateur de lien social et de cohésion</b>
<b>323</b>	<b>C1. L'inclusion numérique</b>
324	1. L'accès au numérique, une fracture sociétale encore marquée
325	<i>Portrait partenaire pionnier : Emmaüs Connect</i>
326	2. L'accès au numérique, condition de l'épanouissement et du bien-vivre ensemble
326	3. L'inclusion numérique, plaidoyer pour un numérique d'intérêt général
332	4. Pratiques vertueuses pour une société numérique plus inclusive
<b>337</b>	<b>C2. Le numérique au service de convivialité, du rassemblement et des liens faibles</b>
338	1. Nouvelles sociabilités numériques et convivialité
342	2. Des outils numériques pour une société conviviale et généreuse
343	3. Numérique, convivialité et bonheur
<b>344</b>	<b>C3. Le digital vecteur d'émancipation</b>
344	1. Internet, une émancipation à réinventer
345	2. Internet, un outil de contestation politique
346	3. Internet, vers une révolution sociale
<b>348</b>	<b>C4. Engagement dans la vie de la cité</b>
348	1. Plateforme numérique et engagement
348	2. Des outils numériques au service de l'engagement
353	<i>Portrait partenaire pionnier : HelloAsso</i>
<b>353</b>	<b>C5. Les communautés numériques</b>
353	1. Les communautés numériques : des espaces de choix pour l'entraide et le partage
355	2. Organiser une communauté numérique
355	3. Communautés numériques, liens et bonheur
<b>361</b>	<b>PARTIE 5 : Planète et environnement, vers un digital durable</b>
<b>363</b>	<b>A. Un impact environnemental croissant et préoccupant</b>
<b>363</b>	<b>A1. Causes et sources par brique d'équipement</b>
<b>365</b>	<b>A2. Impact numérique et cycle de vie des équipements</b>
<b>366</b>	<b>B. Construire un cadre législatif propice au numérique responsable</b>

366	<b>B1. Loi sur l’empreinte environnementale du numérique</b>
367	<b>B2. La loi Agec et l’indice de réparabilité</b>
368	<b>B3. Le modèle français : un exemple à suivre au niveau européen ?</b>
369	<b>B4. Label numérique responsable, une incitation à l’engagement des entreprises</b>
370	<i>Portrait partenaire officiel : Région Nouvelle-Aquitaine</i>
372	<b>C. Développer des usages du numérique durables : l’éco-conception</b>
372	<b>C1. Développer une démarche d’éco-conception pour le matériel numérique</b>
372	<b>C2. L’éco-conception chez les éditeurs de services en ligne</b>
376	<b>C3. La formation et la sensibilisation des métiers du numérique au coeur des progrès d’éco-conception</b>
377	<b>D. Limiter l’empreinte écologique due à la fabrication et au renouvellement des terminaux : un objectif prioritaire</b>
377	<b>D1. Lutter contre l’obsolescence programmée</b>
378	<b>D2. Développer le réemploi, le reconditionnement, la réparation afin d’allonger la durée de vie</b>
378	1. Réduire l’acquisition de matériel pour limiter le suréquipement
379	2. Rendre la réparation plus accessible
380	3. L’essor du matériel reconditionné et de seconde main
383	<b>D3. Se tourner vers la location et l’économie de la fonctionnalité</b>
383	<b>D4. Agir sur le recyclage</b>
385	<b>E. Anticiper l’explosion des centres de données et développer des data centers et des réseaux moins énergivores</b>
385	<b>E1. Data center : impact et état des lieux</b>
386	<b>E2. Limiter la consommation énergétique des data centers</b>
387	<b>E3. Récupérer la chaleur émise par les data centers</b>
388	<b>E4. Se tourner vers des hébergeurs des centres de données responsables</b>
390	<b>F. Consommer durable</b>
390	<b>F1. Sensibiliser les utilisateurs du numérique sur les impact environnemental</b>
392	<b>F2. Le poids du consommateur : s’équiper sobre et durable</b>
394	<b>F3. Développer des usages du numérique plus responsables</b>
396	<i>Portrait partenaire officiel : ADEME</i>
398	<b>G. Du green IT à l’IT for good</b>
398	<b>G1. L’essor des biens et des services numériques pensés pour répondre au développement durable</b>
398	1. Numérique et économie collaborative pour promouvoir des comportements vertueux
398	2. Numérique et mobilité durable
398	3. Numérique et territoire durables
400	4. Numérique, recherche scientifique et sensibilisation
401	5. L’intelligence artificielle au secours des industries polluantes
401	<b>G2. Un impact difficile à évaluer</b>
403	<b>G3. Le métavers, symbole du paradoxe du «tout numérique» ?</b>
404	<b>G4. Rendre l’usage du numérique moins automatique, une sobriété numérique nécessaire</b>
409	<b>Remerciements, partenaires, experts et contributeurs</b>
412	<b>Bibliographie</b>
434	<b>Ecosystème Fabrique Spinoza : agir ensemble pour plus de bonheur</b>
433	<b>Observatoire Spinoza : publications récentes</b>
434	<b>Contacts</b>



## Introduction

---

« *Le digital vertueux, c'est le digital qui rend la liberté de choix* »



Le digital est devenu un **fait social total** mobilisant instantanément l'ensemble des institutions sociales : juridiques, économiques, morales, familiales, éducatives... L'impact du numérique est global, modifiant la relation à soi, aux autres et à l'environnement. Pour autant, le digital est-il nécessairement une promesse d'épanouissement aujourd'hui, et durablement ?

Pour certains, à l'instar du professeur Luciano Floridi (professeur de philosophie et d'éthique de l'information et de l'informatique à l'université d'Oxford), l'environnement digital est devenu indissociable de notre bien-être. Il ajoute alors à la notion de bien-être (physique, mental, et social comme le définit l'OMS) une notion de "**bien-être numérique**" pour désigner le fait de vivre heureux et en accord avec son usage des technologies numériques.

D'autres pointent les effets pervers inhérents au digital. La loi du marché a-t-elle remplacé celle de la *philia*, c'est-à-dire du vivre ensemble, comme l'interroge Claude Durieux dans *Télécratie* ? "Internet rend-il bête ?", "Google nous rend-il stupide ?" pour reprendre les titres de Nicholas Carr dénonçant l'impact du digital sur notre manière de penser et de percevoir le monde. Ou, plus récemment, Guillaume Pitron qui dénonce "**l'enfer du numérique**, voyage au bout d'un like" pointant le coût matériel du virtuel.

Quoi qu'il en soit, la roue du digital continue : 4,5, ou 6G, l'IA (l'intelligence artificielle), l'IoT (l'internet des objets), Blockchain, NFT, data centers, Réalité virtuelle, Métavers... Est-ce bien la **roue du Progrès** ? Pourtant le secteur numérique semble être en crise de récit de société : économique, social, environnemental.

Il est temps de proposer un nouveau récit collectif du numérique, responsable et bienveillant comme l'y invite Vincent Courboulay, fondateur de l'Institut du Numérique Responsable. A ses yeux, le numérique est un **Janus à deux visages** : une face lumineuse qui démocratise les savoirs, anticipe les diagnostics médicaux, relie les individus, accompagne les révolutions citoyennes... et une face sombre associée aux étapes de production et de consommation (extraction des matières premières, fabrication des terminaux, émission de gaz à effet de serre, épuisement des ressources naturelles...) Dans la même idée, le mot "machine" porte une telle ambivalence, son étymologie grecque "*mekhanè*", désignant également "la ruse" et "le piège".

En vérité, en dépit de tous ses pouvoirs transformationnels, le digital demeure un outil. En cela il n'est ni bon ni mauvais, seulement dépourvu de sens moral. En ce sens, le philosophe Bernard Stiegler l'associe au mot grec "**Pharmakon**" à la fois remède et poison. Le poison peut devenir remède à la condition que la cité (et non seulement l'individu) produise l'effort et l'investissement nécessaire pour passer d'une technologie qui dissocie à de nouveaux dispositifs d'association. Il invite ainsi à, non pas "s'adapter" au digital, mais plutôt à "l'adopter" (ce qui suppose efforts et institutions) afin de "*trouver les conditions de l'adoption du pharmakon numérique*".

Aussi bien **quels chemins pour un digital vertueux ?** Cette étude ne vise pas à établir un état des lieux exhaustif de l'impact du digital dans les différentes sphères de la société ; ni, par excès d'optimisme, à nier les effets pervers du digital. Elle n'est pas non plus réservée à la lecture exclusive des praticiens de l'informatique. Il s'agit plutôt de donner des clés de compréhension sur la relation au digital pour permettre à chacun de mieux s'en saisir. Pour cela, nous proposons de dépister les modes opératoires à l'œuvre, bien souvent à notre insu, pour mieux s'en dessaisir et d'indiquer les pratiques vertueuses qui essaient pour mieux choisir l'équilibre souhaité de sa relation au digitale.

Quel équilibre pour le digital entre soumettre en servitude et être au service de plus grandes ambitions telle que l'épanouissement humain ou collectif ? Comment le digital nous transforme et modèle dans nos manières d'être et d'interagir, jusque dans le plus intime ? Comment réenchanter notre relation au digital d'un point de vue personnel, professionnel et en tant que citoyen ? Quelles mutations induites et modelées par le digital ? Et quels chemins pour un digital plus durable ?

\*

Un chemin du digital vertueux réside dans le pouvoir retrouvé : l'empouvoirement comme on lit désormais. Le pouvoir du choix. Se choisir soi, son temps, ses pensées, ses comportements, les modalités de sa vie réelle ou virtuelle ; pour sa personne, dans ses activités, sa ville, sa planète. Aussi étudierons-nous l'impact du digital dans ces **différentes dimensions** : individuelles, collectives, organisationnelles et environnementales, ainsi que pour chacune, les multiples facettes du digital en tant qu'interface, finalité et effets collatéraux.

Il s'agit tout d'abord de revenir sur les transformations du digital, entre évolution et parfois révolutions, éclairer les **grandes mutations** à l'œuvre mettant en lumière de grands enjeux sociétaux, environnementaux et d'épanouissement. (Partie 1).

Ensuite, sur le plan individuel, comment le digital influence-t-il notre quotidien ? Quelles pratiques vertueuses partager pour une vie numérique plus saine, pour notre santé physique, cognitive, émotionnelle et sociale et comment réhumaniser les relations virtuelles ? (Partie 2).

Au-delà de la **vie individuelle**, nous explorerons comment le digital transforme notre quotidien via les diverses sphères d'activités en tenant compte des mutations et pratiques vertueuses à l'œuvre tant dans le secteur de l'éducation et de la formation que celui du travail. (Partie 3).

Par ailleurs, la **vie de la cité** est également influencée par le digital. Il s'agit d'explorer les différentes manifestations de la démocratie numérique, du logement et de la ville augmentée ou encore du digital comme créateur de lien social et de cohésion. (Partie 4).

Enfin, nous nous appliquerons au défi ultime des chemins du **digital durable** afin de concilier digital et environnement. Au delà de l'impact croissant et préoccupant, et de la nécessaire lutte contre les freins majeurs (coût écologique de la fabrication, renouvellement des terminaux et gestion moins énergivores des data centers), il s'agit de renforcer le cadre légal propice au numérique responsable et le recours à des usages du numérique durable tels que ceux de l'écoconception, de la consommation durable ou des pratiques de transition du Green IT à l'IT for good. (Partie 5).



# 1

## La transformation digitale, évolution, révolution et épanouissement

Image générée par l'IA Dall-E par la variation de mots suivants : évolution, digital, épanouissement, réalité virtuelle, le temps, petite fille, sourire, mains, connexions.

Un singe porte un casque de réalité virtuelle, il regarde vers le futur du digital et semble heureux en tenant la main de la petite fille.

©Dall-E



**Le digital est désormais quasi omniprésent et le phénomène de digitalisation de la société une transformation qui bouleverse tous les domaines de la vie (A). Toutefois, l'analyse des critères sociodémographiques laisse voir des fractures digitales à résorber (B). Entre évolution et parfois révolution, des grandes mutations sont à l'œuvre mettant en lumière de grands enjeux sociétaux et environnementaux (C). Par ailleurs, dans quelle mesure cette nouvelle technologie massive contribue-t-elle à notre épanouissement ? (D).**

# A. La digitalisation: définition, évolution, transformation

## ● Qu'est-ce que le numérique ?

**Le terme fait débat**, la frontière est floue. Il n'y a pas de classification existante. Un fait notable : le mot "digital" a disparu des documents des pouvoirs publics pour une question de souveraineté nationale du fait de son origine prétendue anglo-saxonne. Aussi l'Etat parle-t-il exclusivement de "numérique". Dans la présente étude, nous utiliserons les deux termes de manière indifférenciée.

Si le numérique est un **terme omniprésent au XXIème siècle**, il s'avère pour autant difficile d'en donner une définition claire. Pour Virginie Boutin, co-auteure avec Fabienne Broucayet de *2H chrono pour déconnecter et se retrouver, la définition du digital peut être très vaste. En bref, "digital = écran", déclare-t-elle, "c'est plus concret dans la vie des gens"*.

Selon les approches, **le numérique** revêt une portée plus ou moins large : il se réfère ou bien à des techniques, un ensemble de processus, voire de systèmes, ou même plus largement à un corpus d'habitudes voire à une culture.

Selon l'Académie française, le terme « numérique » fait référence en informatique au **codage, au stockage, à la transmission** d'informations ou de grandeurs physiques sous forme de chiffres ou de signaux à valeur discrète (ou discontinue)<sup>1</sup>. Plus largement, il renvoie aux **systèmes, dispositifs ou procédés** employant ce mode de représentation : on parle de technologies numériques.

Dans le langage commun, le numérique fait référence aux **technologies de l'information et de la communication**, ou TIC (informatique, électronique, télécommunications) qui traitent et transmettent de l'information. Par extension, la culture numérique désigne les nouvelles **habitudes culturelles** produites par les développements et la diffusion des technologies numériques et en particulier d'Internet et du web.

**Digital ou numérique ?** Le terme « digital » est l'usage anglophone de numérique. L'Académie française<sup>2</sup> clarifie : ce mot vient du latin digitalis et digitus qui renvoient au doigt, parce que l'on compte sur ses doigts. Par la suite, le mot anglais *digit* renvoie quant à lui aux chiffres, de sorte que digital renvoie à celui qui utilise les chiffres. Ainsi, selon l'origine attribuée du mot, le terme "digital" renvoie à l'usage du doigt ou des chiffres. Au contraire, le terme "numérique" est une information chiffrée en nombre permettant des systèmes de calculs.

## ● Emergences des Technologie de l'information et de la communication (TIC)

Il est délicat de déterminer une date d'émergence du terme TIC car sa conception est mouvante. Sa prégnance dans le vocabulaire est en revanche facile à documenter : en 2017, celle-ci était telle que l'Etat publiait un recueil<sup>3</sup> de 850 termes francophones appropriés pour parler des TIC.

Les définitions québécoises et européennes des TIC se recourent.

- « Ensemble des technologies issues de la convergence de l'informatique et des techniques évoluées du multimédia et des télécommunications, qui ont permis l'émergence de moyens de communication plus efficaces, en améliorant le traitement, la mise en mémoire, la diffusion et l'échange de l'information<sup>4</sup> » (Office québécois de la langue française, 2012)
- La commission européenne, pour sa part, définit dans son glossaire les TIC comme étant « tous les moyens techniques utilisés pour traiter l'information et faciliter la communication, c'est-à-dire tous

les équipements informatiques et de réseau ainsi que leurs logiciels<sup>5</sup> » (Commission Européenne, Glossaire: Technologies de l'information et de la communication)

## ● Révolution numérique et digitalisation

La diffusion des ordinateurs de bureau et d'Internet dans les années 1990, des ordinateurs portables et de l'Internet mobile dans les années 2000 et des smartphones dans les années 2010 ont profondément renouvelé les manières de produire, de consommer et de vendre, et aussi les façons d'apprendre, de communiquer et de se divertir.



© Geneva Business News

Métier Jacquard, années 1800

### 12 faits historiques marquants, sélectionné par Numischool<sup>6</sup>

- **1689** : Gottfried Leibniz, philosophe et mathématicien allemand, invente le système de numération binaire moderne, base du code binaire, utilisant deux symboles, le «0» et le «1».
- **1801** : Mise au point du Métier Jacquard en France (métier à tisser), première machine programmable par l'utilisation de cartes perforées, parfois considéré comme l'ancêtre de l'ordinateur.
- **1842** : Augusta Ada King, comtesse de Lovelace, invente le premier programme informatique sur la machine à calculer de Charles Babbage, ancêtre de l'ordinateur. Le langage de programmation Ada inspirera ensuite le langage Pascal.

- **1950** : Alan Turing rédige son article le plus célèbre « Machine de calcul et intelligence », posant la première pierre de l'intelligence artificielle, un programme capable d'apprendre de son expérience.
- **1972** : Première démonstration officielle d'**Arpanet** aux Etats-Unis, ancêtre d'Internet, qui permet d'interconnecter des ordinateurs de centres de recherches, d'universités et d'entreprises afin de partager des données et réduire les coûts et doublons de recherche.
- **1989** : Le chercheur britannique Tim Berners-Lee invente le **World Wide Web** dans le cadre de ses travaux au CERN. Il fait du www, l'interface permettant d'accéder à une collection de fichiers partagés.
- **1990** : Un premier moteur de recherche, prénommé **Archie**, est développé par Alan Emtage, un étudiant de l'Université McGill à Montréal, pour répondre à l'augmentation du nombre de fichiers et de serveurs rendant la recherche d'information complexe.
- **1994** : Lancement de l'annuaire Web, **Yahoo**, créé par David Filo et Jerry Yang à l'université Stanford.
- **1995** : Le premier réseau social arrive sur Internet, **Classmates.com**, créé par Randy Conrads pour rester en contact avec ses camarades de classe.
- **1998** : Lancement du moteur de recherche **Google** par Larry Page et Serge Brin, deux anciens étudiants en informatique de Stanford.
- **2004** : Mark Zuckerberg crée **Facebook**, dont le modèle économique, comme celui de Google, est la vente de publicité basée sur la collecte de données produites par les internautes.
- **2007** : **Apple** lance le premier smartphone et ouvre aux internautes et aux entreprises du numérique, un nouveau champ des possibles en toute mobilité.

## ● La transformation digitale de la société, un processus aux conséquences sociétales fortes

La digitalisation est le procédé qui vise à transformer un objet, un outil, un process ou un métier en un code informatique afin de le remplacer et le rendre plus performant. Ainsi, la transformation digitale désigne les changements associés à l'intégration de la technologie digitale dans tous les aspects de la société humaine et se base sur **5 grands piliers** sélectionnés par le cabinet de conseil Digital Conseil<sup>7</sup>

- la **mobilité**,
- le **temps réel**,
- l'**internet des objets, soit l'IOT, l'Internet Of Things** (interconnexion entre l'Internet et des objets, des lieux et des environnements physiques),
- le **big data** (ou les données massives)
- et l'**universalité d'internet**.

La transformation digitale a commencé dès les débuts d'internet, le courrier a été remplacé par les emails (ou courriers électroniques), les salons par des forums web, les magasins par des sites e-commerce, et cette digitalisation s'est élargie avec l'apparition des caisses automatiques, des répondeurs automatisés, la communication via les réseaux sociaux. *«La digitalisation est devenue un phénomène naturel qui combine l'apparition d'internet et les avancées quotidiennes informatiques»* comme le définit Alphalives, agence de développement web.<sup>8</sup>

## ● La transformation digitale vectrice de nouvelles possibilités majeures

La transformation digitale recouvre 5 enjeux majeurs :

- la notion de **distance n'existe plus**, l'information peut voyager instantanément et n'est pas contrainte par une zone géographique.
- l'information et les contenus dématérialisés peuvent **toucher un plus grand nombre de personnes** et sans réelle limite.
- la collaboration entre personnes, les contenus partageables et modifiables en temps réel par tous permettent de **travailler sur un même projet** bien plus facilement.
- l'automatisation de tâches répétitives permet une **optimisation du temps de travail** pour atteindre un résultat donné.
- la digitalisation permet aussi de **limiter les erreurs**, en effet, il est plus facile de détecter les anomalies et de les corriger.

La profondeur de ces changements amène même à parler de "révolution numérique".

## ● De nouveaux usages représentatifs d'une époque : la révolution numérique

On appelle « **révolution numérique** » la mise en réseau planétaire des individus, la décentralisation dans la circulation des idées, et la réappropriation de l'espace public par les citoyens grâce à de nouvelles formes de communication telles que le courriel, les réseaux sociaux, la messagerie instantanée, les blogs et autres sites web privés et publics. Le philosophe et historien français Michel Serres évoque la digitalisation comme « **la troisième révolution anthropologique majeure** »<sup>9</sup> (après la langue et l'écriture), preuve de son importance sur la société actuelle. En effet, les changements induits par l'arrivée du numérique recouvrent les secteurs **technologiques** (nouveaux outils, nouvelles innovations, nouvelles données), **économiques** (nouveaux Business models, nouvelles organisations, nouveaux besoins), **sociétaux** (nouveaux usages, nouveaux modes de communication), mais aussi **anthropologiques** (nouvelles perceptions, nouvelles capacités à prendre des risques, nouveaux engagements).

La digitalisation est  
« la troisième révolution anthropologique majeure »



Michel Serres

**L'ampleur de cette révolution numérique laisse entrevoir son immense capacité à affecter l'être humain, la société, et même la planète. C'est celle-ci qui motive la présente étude à interroger le caractère vertueux de cette transformation.**

## ● La crise covid, accélérateur de l'utilisation numérique

Face à la pandémie, les outils numériques ont été spontanément et massivement mobilisés. La crise a accéléré des tendances déjà présentes et a fait émerger d'autres perspectives. Ainsi, l'année 2020 est marquée par plusieurs phénomènes inédits : **une croissance record des téléconsultations** avec un pic en avril enregistré à 4,52 millions contre environ 25 000 au mois de décembre 2019, un **recours massif mais inégal au télétravail** avec 5 millions d'actifs en emploi télétravaillant alors que 39 % déclarent que leur métier actuel ne peut pas être exercé en télétravail, une **école à distance** creusant la fracture numérique existante, **un accroissement du trafic internet** avec une forte hausse du trafic sur les réseaux sociaux de 121% et 155% en mars et avril 2020, en comparaison avec les mêmes mois de l'année 2019. Également, le nombre de victimes de cyberattaques a été multiplié par 4 entre 2019 et 2020 selon l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information.

Ces modifications d'usages durant une période spécifique apparaissent comme une porte ouverte sur l'avenir de nos sociétés.<sup>10</sup>



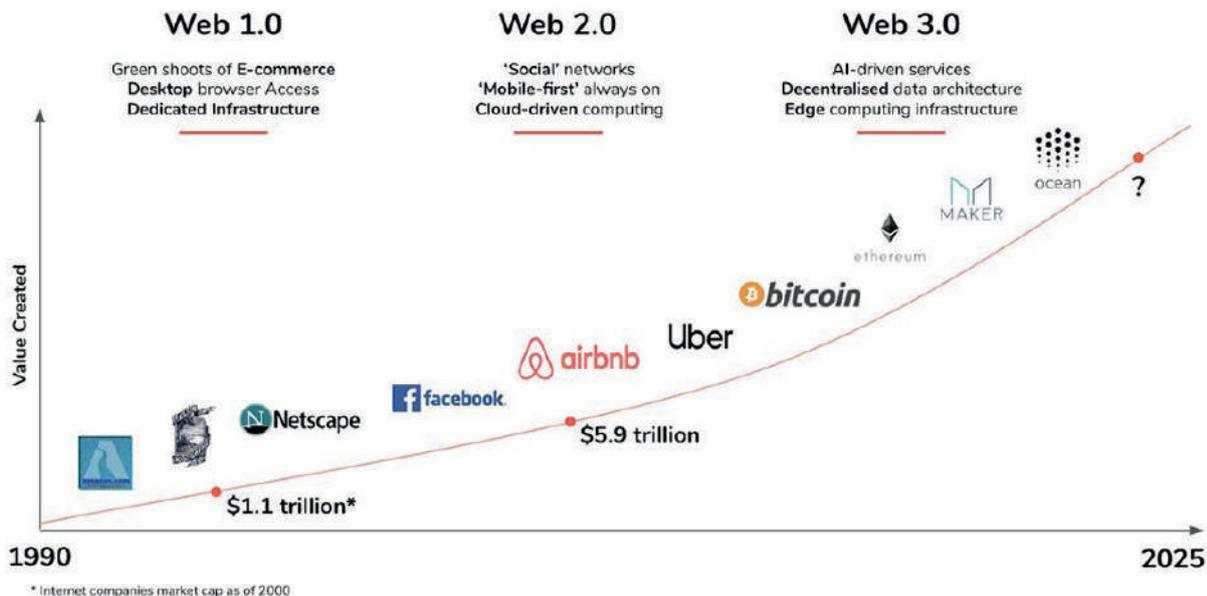
### ● 3 étapes phares du WEB structurantes de la révolution numérique

Imbriquée à l'histoire du numérique esquissée précédemment, une autre histoire est clé à rappeler pour bien appréhender la révolution numérique, celle du web. On convient généralement de 3 grandes phases qui ont structuré et structurent son évolution :

- Web 1.0 (web statique, peu d'interactions possibles - 1990 à 2000)
- Web 2.0 (web dynamique, web de l'interaction - 2000 à 2015-2020)
- Web 3.0 (web décentralisé moins contrôlé - 2015-2020 à ?)

## The Evolution of the Web

**FABRIC VENTURES**



Les 3 générations de web

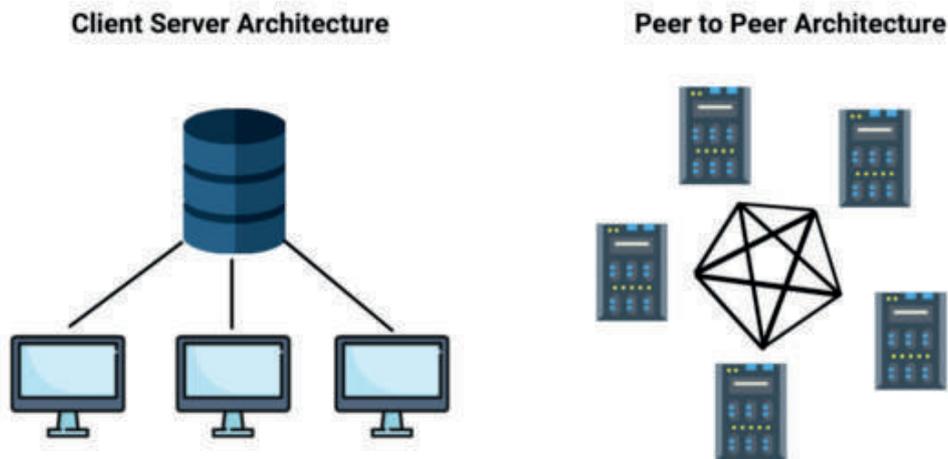
© fredcavazza.net

C Marketing<sup>11</sup>, blog expert sur le marketing digital et éditorial liste l'évolution du web 1.0 au web 3.0. Le **Web 1.0** est avant tout un **web statique** regroupant les usages fondamentaux, il est centré sur la distribution d'information.

Le **Web 2.0** ou **web social** émerge dans les années 2000, les TICE se sont alors développés et largement répandus selon wikipédia<sup>12</sup>. Cette évolution du web privilégie la dimension de partage avec notamment l'avènement des réseaux sociaux.

Le **Web 3.0** créé en 2014 par l'informaticien Gavin Wood selon le blog HubSpot<sup>13</sup> est aussi appelé **web sémantique** et va donner plus de sens aux données. La masse d'informations disponibles est organisée en fonction du contexte et des besoins des utilisateurs. Plus de lien est fait entre le monde virtuel et réel. Surtout, ce Web est potentiellement contrôlé de manière décentralisée, grâce à la

technologie Blockchain, par un plus grand nombre d'acteurs et ouvre le chemin à une gouvernance transformée et plus libre.



© Fred Cavazza

Un web 3.0 décentralisé via des interactions de "pair à pair"

La transformation en cours en phase 3.0 du web augure d'une nouvelle gamme de transformation à la portée insoupçonnée. Notre étude examinera les conséquences actuelles et prospectives de ces évolutions.

Afin de prendre la mesure de la transformation numérique, les paragraphes listent de grandes statistiques clés du digital, dans le but d'en capturer les ordres de grandeur.

### ● **Le numérique dans le monde, en décembre 2021**<sup>14</sup>

- 4,54 milliards de personnes dans le monde utilisent Internet
- 5,19 milliards utilisent les téléphones portables
- 49 % de la population mondiale fait appel aux réseaux sociaux (3,8 milliards de personnes)
- 293 milliards de courriels sont envoyés quotidiennement dans le monde

## Chiffres clés du baromètre du numérique (2021)<sup>15</sup>

### Équipements:

- Le taux d'équipement en téléphone mobile est de 94%
- 84% des français sont équipés d'un smartphone, 61% d'un ordinateur, 56% d'une tablette.
- 85% de la population de 12 ans est plus connectée à internet à domicile en 2020 (hors connexion mobile).
- 92% des gens se connectent à internet, et 83% le font quotidiennement.
- 80% des personnes indiquent utiliser leur téléphone mobile personnel pour accéder à un service impliquant internet.

### Usages:

- 71% ont recours à l'e-administration (84% pour les 24-39 ans contre 55% pour les 70 et plus).
- 67% participent aux réseaux sociaux (84% des 18-24 ans y sont, contre 38% « seulement » des 70 ans et plus).
- 76% des Français de 12 ans et plus ont fait des achats en ligne en 2020.
- 1 personne sur 4 utilise internet pour rechercher des offres d'emploi.
- Près d'une personne sur deux (45%) a téléphoné par visio-conférence en 2020, contre 10% en 2011.
- En 2020, les Français passent autant de temps à regarder la télévision sur un poste de télévision qu'à utiliser internet, soit 19 heures par semaine.

### Image du numérique:

- 39% des français ne voient aucun frein à l'usage d'internet, tandis que le manque de protection des données personnelles en est le principal frein pour 26% des interrogés.
- 18% des adultes disent ne pas maîtriser suffisamment les outils informatiques pour pouvoir les utiliser pleinement (concerne les plus âgés).
- 58% des actifs considèrent que les nouvelles technologies facilitent la compatibilité entre vie professionnelle et vie privée.
- 43% des actifs en emploi déclarent disposer du droit à la déconnexion dans leur environnement professionnel.
- 83% des possesseurs actuels d'un smartphone l'ont acheté neuf tandis que 17% d'entre eux ont préféré acquérir un modèle d'occasion ou reconditionné.
- 30% des achats sont contraints contre 25% d'achat plaisir.
- 53% des personnes détenant un nouveau téléphone garde l'ancien, contre 28% qui le ré-emploient et 14% qui le recyclent.
- Plus d'1/4 des anciens smartphones, toujours en état de fonctionner, dormiraient ainsi au fond des tiroirs. De plus, 1 foyer sur 3 a conservé un téléviseur non utilisé, 1 sur 4 une box ou une tablette.
- 30% des personnes ne se disent pas du tout intéressées par un smartphone écoresponsable.

Aussi bien, il semble que par son ampleur (les chiffres clés du digital), sa portée multi-espaces de la société (la révolution anthropologique par le digital), et les évolutions à venir (les voies du web 3.0), on peut poser l'hypothèse du **digital comme un fait social total**. Cette notion a été introduite en 1925 par Mauss, père de l'anthropologie, dans son *Essai sur le Don*<sup>16</sup> et repose sur les recherches d'Émile Durkheim, père de la sociologie, qui a conceptualisé la notion de fait social (*Les règles de la méthode sociologique, 1895*)<sup>17</sup>. Le **fait social** désigne: "toute manière de faire, fixée ou non, susceptible d'exercer sur l'individu une contrainte extérieure". Un **fait social total** est quant à lui un fait social qui mobilise "à la fois et d'un coup" la société dans toutes ses institutions (juridique, morale, économique, etc.). Il a pour objectif de définir une réalité sociale en alliant des dimensions complémentaires qui s'inter-influencent (le social et l'individuel, le physique et le psychique)<sup>18</sup>. Le digital peut dès lors être envisagé comme un fait social total de par son impact multi-échelles et son ampleur dans les différentes sphères de la société.

*« On peut raisonnablement poser l'hypothèse d'un digital  
comme un fait social total, c'est-à-dire un fait social qui  
mobilise "à la fois et d'un coup" la société dans toutes ses  
institutions (juridique, morale, économique, etc.) »*



### Libérer les énergies humaines par la technologie pour un avenir inclusif et durable

C'est la raison d'être du groupe Capgemini pour lequel la technologie est porteuse de progrès. Nos engagements sociaux et écologiques guident et structurent nos activités. La stratégie RSE du Groupe, articulée autour de la Diversité, de l'Inclusion numérique et de l'Environnement, nous permet d'associer objectifs de croissance et impact positif.

Capgemini c'est une success story à la française, une petite entreprise créée à Grenoble il y a plus de 50 ans, et aujourd'hui numéro 1 en France et dans le top 10 mondial du secteur des services du numérique !

#### ● Que faisons-nous ?

Nous aidons les entreprises à transformer leur informatique et leur organisation pour se préparer aux défis numériques, économiques et écologiques qui les attendent.

● **Le but ?** Les aider à inventer les services et usages de demain grâce à nos experts en R&D et en nouvelles technologies, telles que data, cloud, 5G, cybersécurité, et intelligence artificielle.

Entreprise leader du secteur numérique, nous sommes par ailleurs convaincus des bénéfices du numérique pour la société. Le Numérique responsable est l'un des axes majeurs de notre stratégie RSE depuis plusieurs années déjà.

Aujourd'hui le digital est partout. Il doit à la fois continuer à s'améliorer en tant que technologie et objet de développement informatique pour être le moins énergivore possible. Il doit être utilisé comme levier pour la transformation durable des organisations et de la société.

#### ● Nos projets

En France, les équipes de Capgemini conduisent en simultanée des milliers de projets différents.

Or, une part croissante de ces projets mettent la technologie au service de l'environnement : Capgemini développe avec et pour ses clients des services innovants dans les domaines de la transition énergétique et écologique pour optimiser leur consommation d'énergie. Le Groupe Capgemini a pour objectif d'ici 2030 d'aider ses clients à éviter l'émission de 10 millions de tonnes de CO2 eq (= équivalent en dioxyde de carbone)

#### ● Quelques exemples

● Nous accompagnons l'Agence Spatiale Européenne dans l'exploration des données d'observation des forêts depuis l'espace

● Nous travaillons avec la direction Recherche et Innovation de la SNCF autour de leur grand projet de Train Léger Innovant : il s'agit d'un nouveau concept, adapté aux besoins de certaines petites lignes avec ses 60 places assises et disposant d'une motorisation électrique et d'un stockage d'énergie embarqué par batterie pour réduire les émissions de CO2. Objectif ? Assurer l'avenir des petites lignes et renforcer l'offre de mobilité au service des territoires.

● Pour le compte d'une startup française appelée Circle, nous avons co-développé un véhicule urbain électrique pour le marché de l'autopartage (les premiers véhicules Circle seront visibles l'été prochain dans Paris)

Nos équipes de consultants ont réalisé une étude pour ausculter de façon concrète les 55 technologies dont l'impact sur le climat est prouvé. Nous avons ainsi identifié les pistes d'investissement qui permettraient de contribuer à la décarbonation de l'économie française.

## ● Nos engagements

Ainsi, la raison d'être du groupe Capgemini pour lequel la technologie est porteuse de progrès. Nos engagements sociaux et écologiques guident et structurent nos activités.

Il est aussi important de former et soutenir l'engagement de nos salariés pour incarner notre raison d'être : nous avons lancé depuis plusieurs années la formation et la certification des salariés à l'éco-conception.

A l'occasion du Cyber World Cleanup Day (une journée pour nettoyer nos données), nous avons proposé une semaine d'actions pour un numérique plus responsable. Cela intégrait des web events internes pour aborder la stratégie numérique responsable au sein de Capgemini, découvrir des projets Green IT, comprendre les 10 bonnes pratiques à adopter au quotidien, etc. A l'issue de cette semaine dédiée, quelques 538 Go de données ont été supprimées, soit plus de 10 tonnes d'émissions de GES évitées !

Nous avons aussi déployé à grande échelle La Fresque du Climat. pour mieux comprendre en équipe et de manière ludique les enjeux environnementaux et les actions possibles.

## ● Pour un numérique inclusif et éthique

Parce que le numérique est également porteur de valeurs inclusives et éthiques pour tous, il est de notre devoir d'établir des ponts entre la technologie et la société, en s'appuyant sur nos expertises et l'ensemble de nos compétences. Par exemple, une équipe Capgemini a accompagné le développement de l'application Keep Contact pour l'association Les P'tits Doudous. Cette association a pour mission d'améliorer le bien-être des enfants opérés durant les phases pré et post-opératoires (diminuer la prémédication, les traumatismes post-opératoires et faire évoluer les pratiques de soin), et d'accompagner les parents et les soignants. L'application permet à l'équipe de soin de communiquer avec les parents durant le passage au bloc opératoire de l'enfant.

Avec nos partenaires associatifs, nous nous engageons pour un impact positif du digital : lutte contre l'illectronisme, présentation de nos métiers dans les collèges pour démontrer aux élèves que les métiers du numérique sont aussi pour eux, ou encore le mentorat de jeunes de quartiers défavorisés, ...



## **B. Fracture digitale: critères sociodémographiques**

Examinons brièvement la répartition du numérique, son accessibilité, et les inégalités existantes. Une partie ultérieure de l'étude traitera plus en détail du digital inclusif.

### **Fracture numérique : des inégalités d'accès**

L'accès à Internet, son usage et les capacités numériques varient fortement selon les générations, et dans une moindre mesure en fonction du diplôme, du niveau de vie ou encore du genre. En effet, en France, 14% des individus disent encore n'avoir jamais utilisé Internet en 2018, d'après le rapport *L'économie et la société à l'ère du numérique de l'INSEE (2019)*<sup>19</sup>, ce résultat étant surtout le cas des personnes âgées et des moins diplômés.

**14%** *des individus disent encore n'avoir*  
**jamais utilisé Internet** *en 2018*

### **L'illectronisme : un fléau chez les personnes âgées**

**La digitalisation de la société représente un véritable levier de promotion du bien-être des personnes âgées** puisqu'elle favorise le lien social, l'accès à l'information, à la communication à distance, aux réseaux sociaux et aux actions de prévention à domicile. Comme énoncé dans l'étude *Vieillir Heureux* de la Fabrique Spinoza, 35 % des personnes âgées de 60 à 74 ans et 71 % des 75 ans ou plus n'utilisent pas Internet ou n'ont aucune compétence numérique (contre 5% des moins de 45 ans) : on parle d'illettrisme électronique ou **illectronisme**. Néologisme né de la contraction des notions d'illettrisme et d'électronique, l'illectronisme, selon l'Insee, désigne le fait de ne pas posséder les compétences numériques basiques (envoyer des courriers électroniques, consulter ses comptes en ligne, utiliser des logiciels, etc.) ou de ne pas se servir d'internet (incapacité ou impossibilité matérielle)<sup>20</sup>. Cela concernerait 16,5% de la population (INSEE, 2019), soit entre 11 et 13,4 millions de personnes, 3 Français sur 5 étant incapables de réaliser des démarches en ligne. L'illectronisme dépend de l'âge, mais aussi des marqueurs de position sociale : le niveau de diplôme avec 49% des non-diplômés atteint d'« illectronisme » contre 3% des diplômés du supérieur, et la CSP avec 10% des ouvriers concernés contre moins de 1% des cadres.<sup>21</sup>

**71%** *des 75 ans ou plus n'utilisent pas Internet ou n'ont*  
**aucune compétence numérique**

Si les personnes âgées ont des difficultés à utiliser internet, elles sont néanmoins de plus en plus équipées : 83 % des personnes âgées de 60 à 74 ans ont un accès à Internet en 2017 contre 14 % en 2004. Une expérimentation de ARNia, Agence Régionale du Numérique et de l'intelligence artificielle de la Région Bourgogne-Franche-Comté, est par ailleurs en cours pour voir comment utiliser la force de frappe des facteurs de la Poste pour rapporter des informations sur le numérique et l'illectronisme.

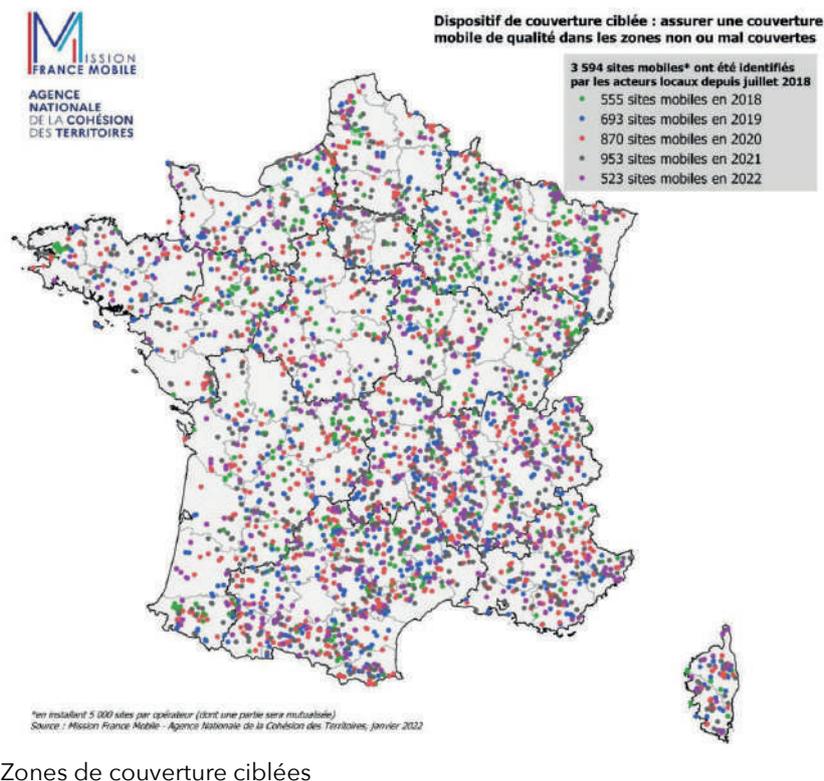


## Idée

Mettre à profit les facteurs de la Poste pour résorber l'illectronisme (expérimentation en cours par l'ARNia, Agence Régionale du Numérique et de l'intelligence artificielle)

### ● Des inégalités territoriales

Le numérique est inégalement développé sur les territoires : les grands espaces urbains ont un accès privilégié aux technologies numériques. En 2018, 60 % des habitants d'une ville de moins de 50 000 habitants disposent d'un accès haut débit par le réseau fixe, contre plus de 70 % des habitants dans les unités urbaines de 200 000 habitants ou plus. Également, 40 % des habitants de l'agglomération parisienne disposent d'un accès mobile haut débit, contre 30 % dans les unités urbaines de moins de 200 000 habitants.



Cependant, cette tendance tend à se réduire au regard de l'évolution de la couverture téléphonique en France. En 2018, les quatre opérateurs téléphoniques déclarent couvrir entre 92 % et 98 % de la population en France métropolitaine avec leur réseau 4G, contre 82 % à 92 % de la population un an plus tôt (Arcep, 2019).<sup>22</sup>

### ● Un design simplifié pour augmenter l'accessibilité

Regardons de plus près le cas pratique de leboncoin: afin de favoriser l'**inclusion numérique** il développe un design simple. Près de **95% des utilisateurs** trouvent le site **facile d'utilisation et accessible à tous**. Et parmi les utilisateurs qui sont **les plus vulnérables**, ces chiffres restent très élevés car **89% des utilisateurs mal à l'aise avec le numérique en général** trouvent leboncoin **facile à utiliser**.<sup>1</sup>



## Idée

Simplifier le design, les fonctionnalités et l'univers des sites web pour diminuer la fracture numérique, à l'image du site leboncoin

## C. Un numérique à guider par les récits et la politique

La prégnance du numérique dans la société rend nécessaire de penser sa place collectivement. Les bâtisseurs de récits et les regards politiques jouent un rôle essentiel dans cette tâche.

### ● La nécessité d'un regard politique sur le numérique

Vu son empreinte sociétale, le numérique est indissociable d'un regard politique, comme l'indique Patrick Molinoz, Président de l'ARNia, Agence Régionale du Numérique et de l'intelligence artificielle: *«Nous n'en sommes plus à des outils de bureautique, le numérique, c'est une grande évolution sociologique, sociétale, politique. Quand l'informatique était un sujet de technicien, on pouvait se permettre de ne pas avoir de regard politique sur l'utilisation de cet outil. Dès lors que cet outil bouleverse le quotidien de tous, on est dans un champ qui impose forcément un regard politique sur ce sujet.»*

Cette interconnexion entre le numérique et la société est par ailleurs mentionnée par Léa THOMASSIN, Co-fondatrice et Présidente d'HelloAsso, lorsqu'elle rappelle la citation suivante : *«La santé d'Internet est le reflet de la santé de notre société» - Mitchell Baker, Présidente du conseil d'administration de la Mozilla Corporation*

#### Deux récits du futur imaginés par Netexplo: Quel avenir pour l'intelligence artificielle ?

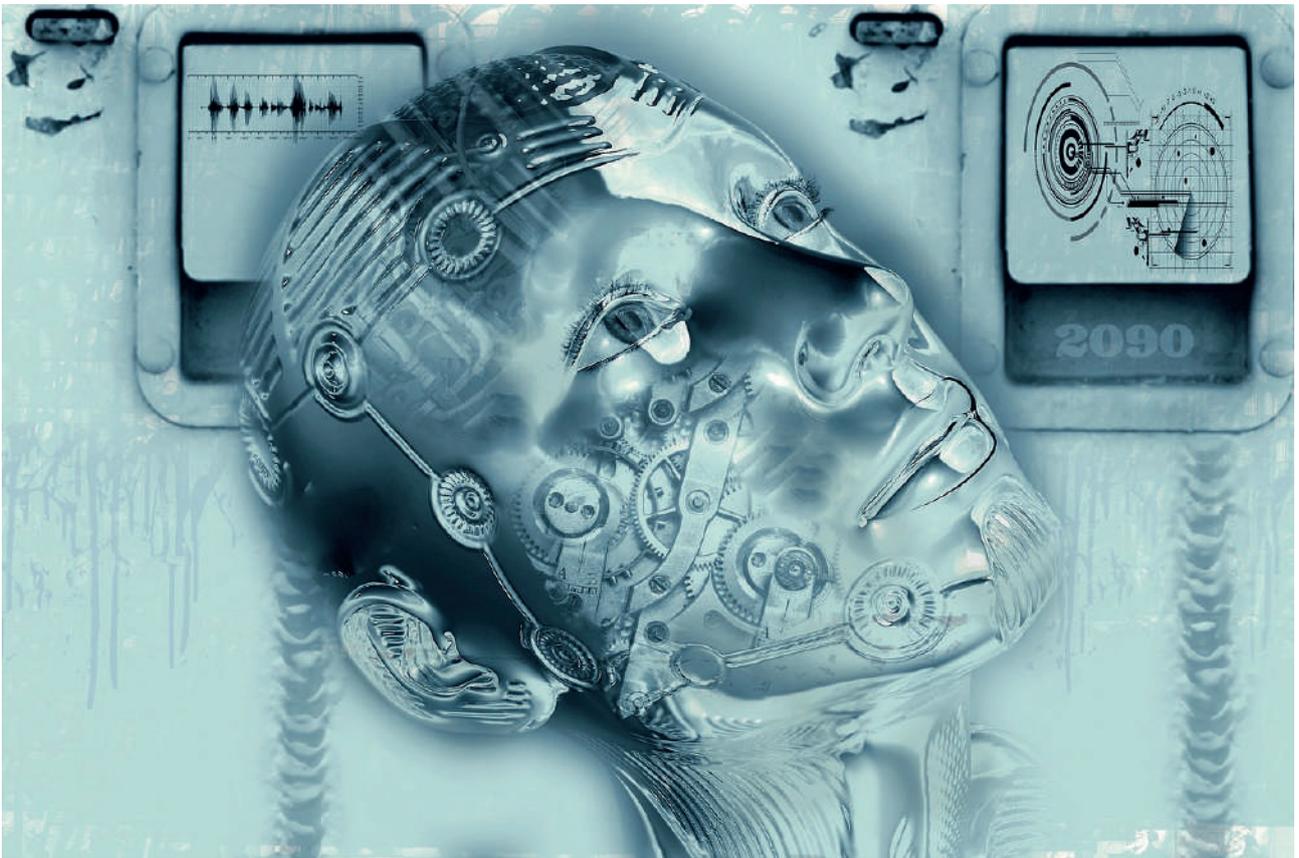
Sandrine Cathelat, Directrice associée chez Netexplo (Observatoire de l'innovation digitale), explique deux tendances partant d'observations de l'usage de l'intelligence artificielle et de prospectives. Ces réflexions, bien que centrées sur l'intelligence artificielle, illustrent les enjeux du numérique de manière plus large.

##### Récit dystopique : l'humain mi-Homme mi-machine

Dans ce scénario, l'intelligence artificielle devient omnipotente, omnisciente, tant et si bien qu'elle dépasse l'intelligence humaine. Elle préside dès lors l'avenir de l'humain dans son quotidien ou de façon collective. Dans ce contexte, si l'humain entre en concurrence avec un robot, le seul moyen de subsister est de devenir lui-même mi-Homme, mi-machine. L'inconvénient est cette soumission de l'Homme à un impératif de connexion : en cas de panne de réseau, de perte d'interface, l'humain perdrait également ses compétences : "Compétence connectée ou compétence 0" comme l'indique Sandrine Cathelat. Lorsque l'homme et la machine se rejoignent, cela renvoie à la dystopie transhumaniste, à celle du projet cyborg (personnage de science-fiction ayant une apparence humaine, composé de parties vivantes et de parties mécaniques ; Larousse). Il est dès lors nécessaire d'effectuer des choix en pleine conscience afin d'éviter ce scénario.

##### Récit utopique : une machine au service de l'humain

Dans ce scénario, la machine ne cherche pas à corriger l'humain mais à amplifier ce qui fait l'humanité de chacun. Il s'agit de donner à l'Homme les moyens de travailler en lien avec les autres, de s'instruire, de développer son libre arbitre, sa curiosité, sa créativité, des sources de revenus et de réaliser ses projets. Dans ce contexte, le numérique est assujéti à des projets humains. Sandrine Cathelat indique que *"la rapidité d'internet a contribué à la richesse du monde"*. La valorisation de cet usage est toutefois moins immédiate et facile à calculer qu'une performance productive classique. Il est donc question d'adapter les outils de mesure tout en transformant les modèles culturels de pensée et de travail.



Quels imaginaires et récits pour le digital dans le futur ?

© kalhh/Pixabay

## Portrait partenaire pionnier



Humans Matter, entreprise de design cognitif dont la vocation est de prendre soin du facteur humain, met en œuvre une nouvelle démarche scientifique de soin qui agit sur la capacité d'agir. Cette démarche consiste en l'élaboration et l'orchestration de parcours d'activités uniques qui conjuguent soin, apprentissage, collaboration, soutenus par un dispositif de mesure inédit.

Humans Matter regroupe plus de 120 collaborateurs organisés autour de 3 pôles d'expertise:

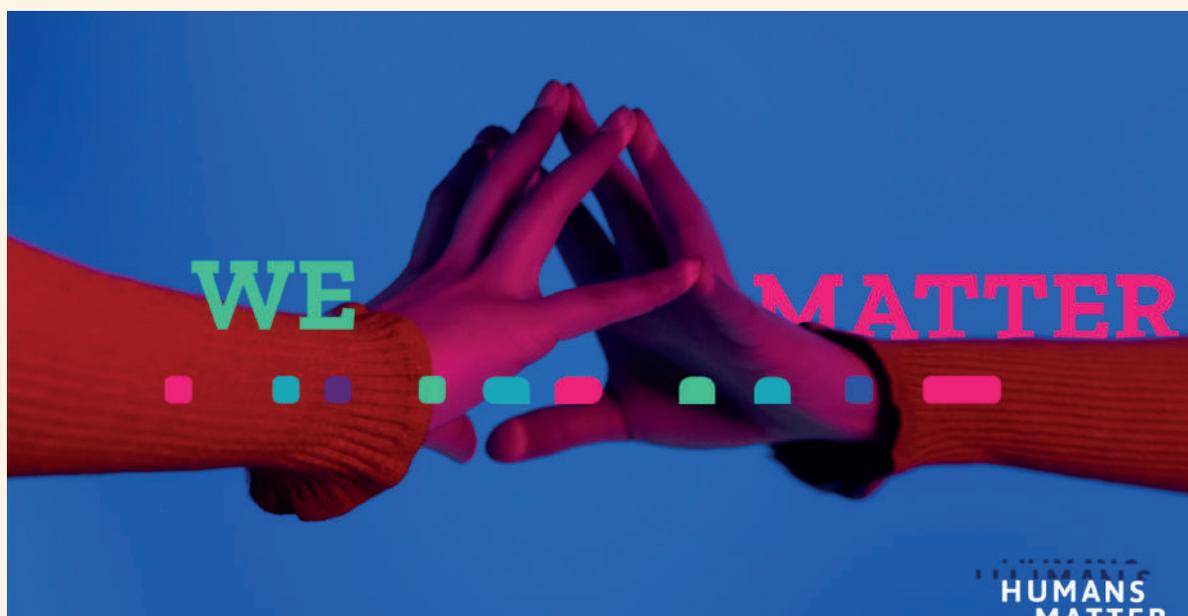
- Un **laboratoire de recherche** centré sur la recherche de la connaissance et de la compréhension du facteur humain. Il élabore et développe en collaboration avec nos partenaires de multiples activités afin de développer et/ou re-développer les capacités cognitives des individus.
- Une **agence de design** experte en conseil stratégique et en conception d'activités innovantes co-construit des parcours d'évolution, des thérapies digitales et des dispositifs de transformation et accompagne leur mise en œuvre.
- Un **observatoire dynamique** qui permet de mesurer scientifiquement l'action de nos parcours d'activités sur la capacité d'agir.

Au cours de ses 20 ans d'existence, Humans Matter a développé de nombreuses activités, a accompagné de nombreux clients et a été lauréat de nombreux appels à projets innovants. Pour n'en citer que quelques uns dont nous sommes particulièrement fiers :

- **Happyneuron**, plateforme d'outils et de connaissances pour l'évaluation et la rééducation cognitive utilisée par plus de la moitié des orthophonistes en France
- **Theradia**, projet de conception d'un assistant virtuel empathique afin d'améliorer l'observance thérapeutique dans le cadre de thérapies digitales
- **Bro®**, compagnon de rééducation pour la cuisine à la maison, en partenariat avec l'Institut du Cerveau
- **Essaim**, projet de conception d'une plateforme pédagogique pour l'hybridation des soft skills dans les parcours d'insertion et de formation professionnelle

Convaincus par le potentiel que le digital représente tant sur le plan social, via la mise en réseau et la collaboration, que sur le plan épistémologique pour les êtres humains, particulièrement en termes de connaissance et de compréhension de soi, nous nous appuyons sur le design cognitif pour développer des pratiques et des outils responsables et conscients cherchant à révéler les potentialités cognitives plutôt qu'à en exploiter les biais.

**“Le digital n'étant vertueux que par son usage et par l'intention qui lui est donné, nous participons chez Humans Matter à créer un usage du digital dédié au développement de la capacité d'agir.”**



## **D. Digital et bonheur: technologies et usages**

Dans quelle mesure le **digital** contribue-t-il à l'**épanouissement humain** ? L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) indique dans son rapport sur les *Lignes directrices sur la mesure du bien-être subjectif (2013)*<sup>24</sup> que le **bien-être subjectif** se définit selon trois axes : **hédonique** (prépondérance d'affects positifs sur les affects négatifs), **évaluatif** (satisfaction de vie), et **eudémonique** (sens, appartenance, etc.) L'essor des technologies numériques et de son adoption par la société a modifié notre relation à nous-mêmes, aux autres et à notre environnement, comme indiqué par Luciano Floridi, Professeur de philosophie et d'éthique de l'information et de l'informatique à l'université d'Oxford, dans son manifeste *The Onlife Manifesto (2014)*<sup>25</sup>. L'auteur ajoute également que l'environnement digital est intimement lié au bien-être. Dans son ouvrage *The Fourth Revolution - How the infosphere is reshaping wW reality (2014)*, Luciano Floridi instaure dès lors la notion de **bien-être numérique**, soit le fait d'être heureux et en accord avec son usage des technologies numériques. Les **outils numériques contribuent à l'épanouissement humain** dès lors qu'ils placent le **bien-être subjectif au centre** de leur conception (1) et que les utilisateurs adoptent un **usage modéré** (2).

### **1. Développement des technologies du bien-être**

Le digital peut **promouvoir l'épanouissement humain**, que ce soit dès la **conception** du produit ou au cours de son **usage**. **Quatre approches** se focalisent sur les facteurs psychologiques contribuant au bien-être : la **technologie positive** (qui étudie comment l'usage de la technologie peut améliorer la qualité de l'expérience personnelle), le **design d'expérience** (qui étudie la façon de concevoir un outil plaçant l'expérience utilisateur au centre), le **design positif** (qui étudie la façon de concevoir un outil plaçant l'épanouissement humain au centre) et l'**informatique positive** (qui étudie la façon de concevoir des interfaces numériques favorisant le bien-être).



Les technologies peuvent-elles nous rendre heureux ?

© Mikhail Nilov/Pexels

## ● Les technologies positives : TIC et psychologie positive, une expérience positive, engagée et relationnelle du digital

De quelle façon le digital peut-il favoriser une expérience épanouissante chez les utilisateurs ? C'est l'objet de la technologie positive, approche scientifique et appliquée qui étudie la façon dont l'utilisation de la **technologie peut améliorer la qualité de l'expérience personnelle** (Riva, Baños, Botella, Wiederhold & Gaggioli, 2012).<sup>26</sup> Comme indiqué dans leur article publié dans la revue scientifique *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, cette approche naît d'une volonté d'allier les objectifs de la **psychologie positive** (l'étude scientifique du fonctionnement optimal et de l'épanouissement de l'être humain, dont Seligman et Csikszentmihalyi (2010) sont les pionniers)<sup>27</sup>, à l'amélioration des technologies de l'information et de la communication (TIC). Giuseppe Riva et ses collègues indiquent ainsi que le fait de s'appuyer sur la psychologie positive facilite le développement de technologies numériques épanouissantes pour les individus (émotions positives, développement personnel, créativité, développement social et culturel). Ils spécifient le fait que la technologie positive vise à **promouvoir un fonctionnement positif et optimal chez l'individu en influençant trois axes de l'expérience personnelle** qui sont explicités en infra :

- la **qualité affective** (plaisir hédonique)
- l'**engagement** (plaisir eudémonique)
- la **connectivité** (plaisir interpersonnel)



### Idée

Faire se rencontrer les connaissances de la psychologie positive et les concepteurs d'outils digitaux

D'une part, les technologies numériques peuvent améliorer la **qualité affective** d'une expérience vécue par sa capacité à procurer chez les utilisateurs des **émotions positives**. Une étude publiée dans *Cyberpsychology & behavior: the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society* (Giuseppe Riva, Fabrizia Mantovani, Claret Samantha Capideville & Alessandra Preziosa, 2007)<sup>28</sup> a en effet montré que la **visualisation d'un parc apaisant (journée ensoleillée) via un casque de réalité virtuelle induisait plus de sentiments de joie et de relaxation par rapport à la visualisation d'un environnement neutre** ou d'un parc anxigène (environnement sombre). Lorsque le digital suscite chez l'utilisateur des émotions positives (plaisir hédonique), il agit sur un des facteurs promouvant un fonctionnement positif et optimal et peut en ce sens être considéré comme vertueux.

D'autre part, le digital aide les individus à vivre des expériences **engageantes** et **épanouissantes** lorsqu'il suscite un **état de flow**<sup>29</sup> chez les utilisateurs (état de conscience positif au cours duquel les individus ont une concentration totale, Csikszentmihalyi, 1990). Une étude publiée dans la revue scientifique de psychologie expérimentale *Behavior Research Methods* (Giuseppe Riva, Gianluca Castelnuovo & Fabrizia Mantovani, 2006)<sup>30</sup> a par exemple montré que la **réalité virtuelle et l'intelligence ambiante** (dialogue entre objets communicants et humains) amplifiaient à la fois le **sentiment de présence** (le sentiment d'être dans un monde qui existe en dehors de soi) et l'implication de l'utilisateur qui entre alors dans un **état de flow**. Le digital est vertueux lorsqu'il plonge l'utilisateur dans un état de pleine concentration et d'engagement (plaisir eudémonique) car cela contribue au vécu épanouissant d'une expérience.

« La capacité d'un outil digital à plonger l'utilisateur dans un état dit de Flow est un critère d'épanouissement y compris d'un point de vue physiologique »



Michel Serres

Enfin, les interfaces numériques offrent la possibilité de développer une **connectivité entre les individus**. Pour développer des **expériences sociales optimales**, soit un lien fort de communauté, il est nécessaire que les outils digitaux soient en mesure de **créer un sentiment de présence** (degré de saillance de l'autre personne dans la communication médiatisée et des interactions interpersonnelles, Short, Willian et Christie, 1976)<sup>31</sup>. C'est ce que nous indique l'étude publiée dans la revue scientifique *The Open Education Journal* (Gaggioli, Milani, Mazzoni & Riva, 2011)<sup>32</sup>. Il est suggéré que le **networked flow** (état créatif maximal qui est atteint lorsque les membres d'une équipe éprouvent des niveaux élevés de présence et de présence sociale dans leur activité commune) représente une expérience sociale optimale. Pour atteindre cet état de créativité collective, il est nécessaire d'avoir un sentiment de présence de soi (survenant lors de la mise en pratique de ses intentions) et d'autrui (ressenti lors de la compréhension des intentions des autres membres du groupe).



## Idée

En s'appuyant sur un accroissement du sentiment de présence (ou saillance) de l'autre, le digital peut faire émerger une «nous-intention», garante d'une expérience sociale optimale.

Dès lors, l'**état optimal du groupe** est atteint lorsque ce dernier développe une "**nous-intention**" (une intention collective) dans laquelle le groupe agit comme une **entité autonome** (lorsque les actions des individus et du collectif sont fusionnées). Lorsque le digital renforce la collaboration et le lien social entre les individus (plaisir interpersonnel), il contribue à l'intégration des personnes au sein d'un groupe et peut en ce sens être considéré comme vertueux.

## ● Le design d'expérience :

### **l'UX design, une expérience digitale heureuse par la satisfaction de besoins universels**

Les outils digitaux peuvent-ils être conçus pour satisfaire des besoins universels ? C'est l'objet du design d'expérience. Le chercheur Marc Hassenzahl a rédigé en 2010 un chapitre intitulé *Experience Design: Technology for All the Right Reasons* de l'ouvrage *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics* dans lequel il définit le design d'expérience comme le fait de concevoir un produit en **plaçant au centre l'expérience utilisateur** (intitulée UX Design pour User Experience Design). Cette approche rend le digital vertueux dans le sens où il s'agit de créer des produits qui tiennent compte de la **qualité de l'expérience** que peut vivre un utilisateur avant de penser à la qualité du produit. Afin de comprendre **ce qui conduit les utilisateurs à vivre une expérience agréable** via l'usage des technologies numériques, une étude publiée dans la revue scientifique intitulée *Interacting with Computers* (Hassenzahl, Diefenbach & Göritz, 2010)<sup>33</sup> a été menée. A partir de 500 expériences positives avec des outils digitaux (téléphones portables, ordinateurs, consoles de jeux, etc.), l'étude montre que ces **technologies interactives** offraient des **expériences positives** lorsqu'elles **satisfaient des besoins psychologiques universels** (les plus saillants étant la compétence, la relation et la stimulation). Par ailleurs, les participants étaient **satisfaits** de leur expérience (explorer, communiquer avec des amis, regarder des films, etc.) lorsqu'ils **percevaient que l'outil digital était à l'origine de leur plaisir hédonique** (émotions positives ressenties).

*Les technologies digitales interactives offrent des*

## **expériences positives**

*lorsqu'elles satisfont les besoins psychologiques universels  
de compétence, relation et stimulation.*

## ● Le design positif : pour un numérique vecteur de plaisir, signification et vertu

Le digital peut-il promouvoir l'épanouissement humain dès la conception du produit ? C'est l'objet du design positif. Une revue de littérature publiée dans la revue *International Journal of Design* (Desmet & Pohlmeier, 2012)<sup>34</sup> a indiqué que le design positif vise à **promouvoir l'épanouissement humain** en mettant trois composantes **au cœur de la conception d'un produit** :

- Le **plaisir**
- La **signification personnelle**
- La **vertu**

Selon cette approche, l'épanouissement humain se situerait à l'intersection de ces trois éléments.

Le **plaisir**, présenté comme le premier ingrédient du design positif (Desmet & Pohlmeier, 2012), est atteint par la **somme des plaisirs momentanés** vécus par une personne. Les outils numériques suscitant des sentiments positifs (plaisir, confort) ou réduisant les sentiments négatifs (douleur, inconfort) permettent de procurer ce plaisir à l'utilisateur.

La **signification personnelle**, présenté comme le deuxième ingrédient du design positif (Desmet & Pohlmeier, 2012), est atteint lors d'une **prise de conscience vis-à-vis de ses réalisations passées**, lorsque des **objectifs personnels sont atteints** ou lorsqu'un **sentiment de progrès vers un objectif futur** survient. Lorsque le digital est utilisé en tant que ressource pour atteindre ses objectifs, il peut contribuer au développement de cette signification personnelle.

La **vertu**, présentée comme le troisième ingrédient du design positif (Desmet & Pohlmeier, 2012), est atteinte lorsqu'un **acte** effectué est considéré **comme bon et honorable** (par exemple : un acte mobilisant l'altruisme).

## Positiver le jeu vidéo

Mieux comprendre le médium pour jouer sans risque



Fabrique  
**Spinoza**  
Travailleur du bonheur citoyen



### Idée

Accroître les fonctionnalités mobilisant l'altruisme et le récompensant dans les outils digitaux, y compris les jeux vidéos

Une note de synthèse de la Fabrique Spinoza identifiant les usages vertueux des jeux vidéos

## ● L'informatique positive : agir sur les déterminants du bien-être

Les interfaces numériques peuvent-elles agir sur les facteurs du bien-être subjectif ? L'informatique positive permet cela. Dans une revue de littérature publiée dans *Frontiers in Psychology* (Calvo, Peters & Ryan, 2018)<sup>35</sup>, il est indiqué que les chercheurs Rafael Calvo et Dorian Peters étaient les théoriciens de l'informatique positive (*positive computing*), approche s'appuyant sur la psychologie positive (Seligman et Csikszentmihalyi 2000). Les deux chercheurs expliquent ainsi que la démarche consiste à **étudier les facteurs qui favorisent l'épanouissement humain** afin de comprendre comment concevoir des **interfaces numériques qui favorisent le bien-être** des utilisateurs. Pour concevoir des technologies épanouissantes, il s'agirait dès lors de **cibler les déterminants du bien-être** (conscience de soi, compassion, gratitude, motivation, etc.).

### Zoom: des outils digitaux pour grandir en tant qu'être humain

L'informatique positive peut s'exprimer à travers des outils digitaux tels que les **applications** mobiles, comme l'indique une étude publiée dans *IEEE Technology and Society Magazine* (Calvo & Peters, 2013)<sup>36</sup>. Ainsi, des applications telles que **Super Better** (développer sa **résilience** par le jeu)<sup>37</sup> ou the **Mindfulness** (**méditations** guidées et cours d'experts du monde entier)<sup>38</sup> ont été créées pour développer la **résilience**, mettre en œuvre la **psychologie positive et encourager la pleine conscience**.<sup>39</sup>

## ● Pencher vers la mesure subjective

Le Psychology of Technology Institute produit un article clé<sup>40</sup> *Content Moderation is a Dead End* en septembre 2022 pour défendre l'idée que seule la mesure subjective des expériences en ligne et sur les réseaux est fiable. Voici leur avis : «Si on adopte l'idée qu'il n'y a pas de catégorie naturelle objective de contenu qui est de la désinformation, du harcèlement, etc. alors la société peut commencer à l'approprier la mesure des impacts des plateformes, plutôt qu'attendre que les plateformes ne fournissent des données hypothétiques qui nous aideraient à combler notre fossé de compréhension.»



### Idée

Mettre en place des systèmes de mesure d'impact subjectifs des expériences sur les réseaux sociaux de manière indépendante des plateformes elles-mêmes

## ■ 2. Le nécessaire usage modéré du digital

Pour impacter positivement le bien-être, l'utilisation des technologies numériques se doit d'être modérée.

## ● Les joies de la modération

Utiliser les réseaux sociaux de façon modérée est vecteur de bien-être. Un article rédigé par Jean Twenge en 2019, intitulé *More Time on Technology, Less Happiness? Associations Between Digital-Media Use and Psychological Well-Being* et publié dans la revue scientifique *Current Directions in Psychological Science*<sup>41</sup> a révélé que les plus **grands utilisateurs de réseaux sociaux** avaient un niveau de bien-être **inférieur** à celui des **utilisateurs moins fréquents**. Les mécanismes à l'œuvre pouvant expliquer cela seraient la diminution d'activités bénéfiques au bien-être (sommeil, interactions sociales en face à face), la comparaison sociale «vers le haut», et le harcèlement en ligne. En revanche, les **non-utilisateurs** avaient un niveau de bien-être **inférieur** à celui des **utilisateurs légers**. Ces résultats indiquent qu'une utilisation limitée des réseaux sociaux peut être bénéfique.

Les utilisateurs légers des réseaux sociaux déclarent des niveaux de

# bien-être

supérieurs aux grands utilisateurs et aux non-utilisateurs

## ● Les joies de la déconnexion

Déconnecter des réseaux sociaux peut également être source de bonheur. En 2015, les chercheurs de l'*Happiness Research Institute* ont mené une expérience - relayée par Alternego<sup>42</sup> - auprès de 1095 Danois dont la moitié était privée de **Facebook** pendant une semaine. Les résultats étaient sans appel : ceux qui s'étaient **déconnectés toute la semaine** se sentaient non seulement **plus heureux** (88% contre 81% pour ceux qui continuaient de consulter leur Facebook), mais aussi moins tristes (22% contre 34%) et **moins seuls** (16% contre 25%). De plus, en 2022, une étude intitulée *Taking a One-Week Break from Social Media Improves Well-Being, Depression, and Anxiety: A Randomized Controlled Trial* et publiée dans la revue scientifique *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*<sup>43</sup> a révélé que le fait de **ne plus utiliser les réseaux sociaux pendant une semaine** améliorait significativement le **bien-être** tout en **diminuant le niveau de dépression et d'anxiété**<sup>44</sup>. Les auteurs proposent aux futures recherches d'étendre cette étude aux populations cliniques et d'examiner les effets à plus long terme.



### Idée

S'octroyer régulièrement des périodes d'une semaine sans réseaux sociaux

## ● 5 principes directeurs pour bien-vivre le digital

Dans son article, *Le digital peut-il nous rendre heureux* (Orange, 2022)<sup>45</sup> Michael Stora, cofondateur de l'Observatoire des Mondes Numériques en Sciences Humaines (OMNSH), explique que le digital est une formidable opportunité qui peut nous aider à être heureux sous réserve de respecter 5 principes directeurs :

- Que le digital soit utilisé pour enrichir le réel
- Pour nous aider à nous connecter aux autres et à nos capacités
- Qu'il engendre plus de joie que de frustration (et de comparaisons)
- Qu'on soit conscient de ses risques
- Et comme pour tout : qu'on le consomme avec modération.



### Idée

Faire figurer sur les outils digitaux une mention «Consommer avec modération»

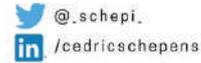


Photomontage inspirant

## TENDANCES Le Digital : à consommer avec modération !



CEDRIC SCHEPENS



© Cedric Schepens

### ● Vers un usage vertueux du digital : Viser l'amélioration du bien-être dans divers aspects de la vie

La pratique du digital concerne désormais tous les domaines de la vie. Dans la revue de littérature intitulée *Designing for Motivation, Engagement and Wellbeing in Digital Experience* (Peters, Calvo & Ryan, 2018)<sup>46</sup>, il est expliqué que pour **augmenter le bien-être global des utilisateurs**, les technologies numériques doivent fournir davantage qu'une facilité d'utilisation, qu'un accompagnement au quotidien (par exemple des exercices de rééducation pour des patients souffrants de douleurs chroniques) et qu'un comportement (effectuer les exercices régulièrement) : elles doivent permettre un **transfert de connaissances à d'autres champs de la vie de l'individu** (conduire, dormir, etc.). Pour savoir si une technologie améliore le bien-être général, il faut ainsi la mesurer au niveau de la vie de l'individu.

La question du transfert des connaissances d'un lieu de vie à l'autre a été étudiée par Humans Matter, comme l'a indiqué Alexandre Beaussier, Directeur de l'innovation. L'agence développe ainsi une application nommée BRO afin que les patients cérébro lésés puissent transférer les connaissances acquises au cours d'une rééducation en milieu hospitalier à leurs gestes quotidiens une fois rentrés chez eux. Le principe de l'outil est de faire faire aux patients de la cuisine thérapeutique. Plus précisément, l'apprentissage des gestes de cuisine à l'hôpital est facilité par une tablette. L'usage de la même tablette à domicile permet de convoquer les mêmes gestes.

Un exemple plus trivial de cette transférabilité (vertueuse et souhaitée) est l'apprentissage d'une faculté de pilotage d'un engin (avion, voiture, autre, etc.) qui serait transposable sur un véritable véhicule dans la vie réelle. De manière plus légère, Estelle passeuse du bonheur à la Fabrique Spinoza témoigne : "Je n'aurais jamais cru qu'en suivant des cours de danse en visio, ce qui était possible malgré le côté technique des sessions, 2 ans plus tard, je m'y adonne toujours dans des cours en salle."



### Idée

Favoriser la transférabilité des compétences acquises via le digital à la vie physique

**47%** des répondants prédisent que les technologies numériques de la prochaine décennie auront des effets positifs sur le bien-être

## Zoom: L'impact du digital sur le bonheur de demain

Dans une étude<sup>47</sup> publiée en 2018, à la question «*Au cours de la prochaine décennie, comment les changements dans la vie numérique auront-ils un impact sur le bien-être physique et mental des gens ?* », **47% des répondants ont prédit que les technologies numériques auront des effets positifs sur le bien-être** ; tandis que 32 % pensaient que le bien-être des gens serait affecté négativement. Les 21 % restants ont prédit peu de changement dans le bien-être par rapport au présent.

### Propositions sociétales - Digital et bonheur

- **PP - Faire figurer dans l'expérience utilisateurs des outils digitaux une mention «Consommer avec modération»**
- **SC - Mettre en place des systèmes de mesure d'impact subjectifs des expériences sur les réseaux sociaux de manière indépendante des plateformes elles-mêmes**
- SC - Élaborer un nouveau récit inspirant du numérique, de nature à poursuivre et renforcer l'engagement de l'ensemble des acteurs sur un chemin vertueux
- SC - Faire se rencontrer les connaissances de la psychologie positive (et des sciences du bonheur) avec les développeurs d'outils digitaux
- SC - Viser dans le digital un accroissement du sentiment de présence (ou saillance) de l'autre, pour faire émerger une «nous-intention», garante d'une expérience sociale optimale
- SC - Accroître les fonctionnalités mobilisant l'altruisme et le récompensant dans les outils digitaux, y compris les jeux vidéos

Les propositions sociétales sont classées en 3 catégories :

PP : pouvoirs publics, décideurs politiques, collectivités, etc.

SC : société civile : entreprises, associations, écoles, etc.

C : citoyens





## 2

## La digitalisation, la vie individuelle et les modes de vie

Image générée par l'IA Dall-E par la variation de mots suivants : *santé, relations, émotions, liens, cardiographe, appel visio, personnes connectées, coup de foudre.*

La place du digital dans nos relations et modes de vie illustrée par deux individus en appel visio, reliés par un cardiographe, symbole de santé et de connexion sociale.

©Dall-E

**Comment le digital influence-t-il notre quotidien ? Dans quelle mesure modifie-t-il notre manière d'être et d'interagir y compris dans le plus intime ? Comment promouvoir une relation saine au digital qui puisse être source de santé globale plutôt que pathologique ? Quelles pratiques vertueuses partager pour une vie numérique plus saine, pour notre santé physique, cognitive, émotionnelle et sociale et comment réhumaniser les relations virtuelles ? Il s'agit d'explorer les modes opératoires et pratiques vertueuses du digital afin de mieux comprendre, pour orienter positivement comment (orienter positivement comment... : ça ne va pas) le digital influence la santé physique des individus via l'emprise sur les corps (A), les mécanismes de pensées (B) ainsi que les relations dites IRL, in real life (soit dans la vie réelle) (C).**

## A. Le digital, le corps et la santé

Comment le digital impacte-t-il notre santé ? Face à une prise en main quotidienne et parfois excessive des outils numériques, il est possible d'éviter les maux corporels (douleurs cervicales, syndrome de déficience numérique, pathologies des mains et sédentarité) par l'adoption d'une ergonomie vertueuse (A1). Le contenu de certaines solutions digitales peuvent accompagner et orienter les utilisateurs vers une hygiène de vie plus saine afin de prévenir l'apparition de maladies (A2). Lorsque la pathologie s'est installée, le digital permet de renforcer la prévention et la prise en charge de la santé physique et mentale des patients (A3). L'avancée des technologies numériques laisse présager la perspective d'un corps modélisé et reconstruit par le digital (A4). De nombreuses innovations et évolutions sont attendues dans le domaine de l'e-santé (A5).

### A1. Le corps transformé par le digital - pour une ergonomie vertueuse

Le digital influence parfois négativement le corps : douleurs cervicales (1), désagréments oculaires (2), déformation physique des mains (3) et sédentarité (4). Or, ces transformations corporelles liées à l'usage du numérique peuvent être réduites voire prévenues grâce à des bonnes pratiques. Comment utiliser ergonomiquement les outils digitaux ? Rappelons que les troubles musculosquelettiques (douleurs articulaires touchant les articulations des membres supérieurs ainsi que le bas du dos) touchent 44 492 personnes en France (Santé Publique France, 2022).<sup>48</sup>

#### 1. Prévenir les douleurs cervicales dues à l'usage des écrans

L'usage prolongé du téléphone portable peut causer des douleurs cervicales nommées "text-neck". Des pratiques ergonomiques vertueuses existent afin de prévenir ces douleurs.

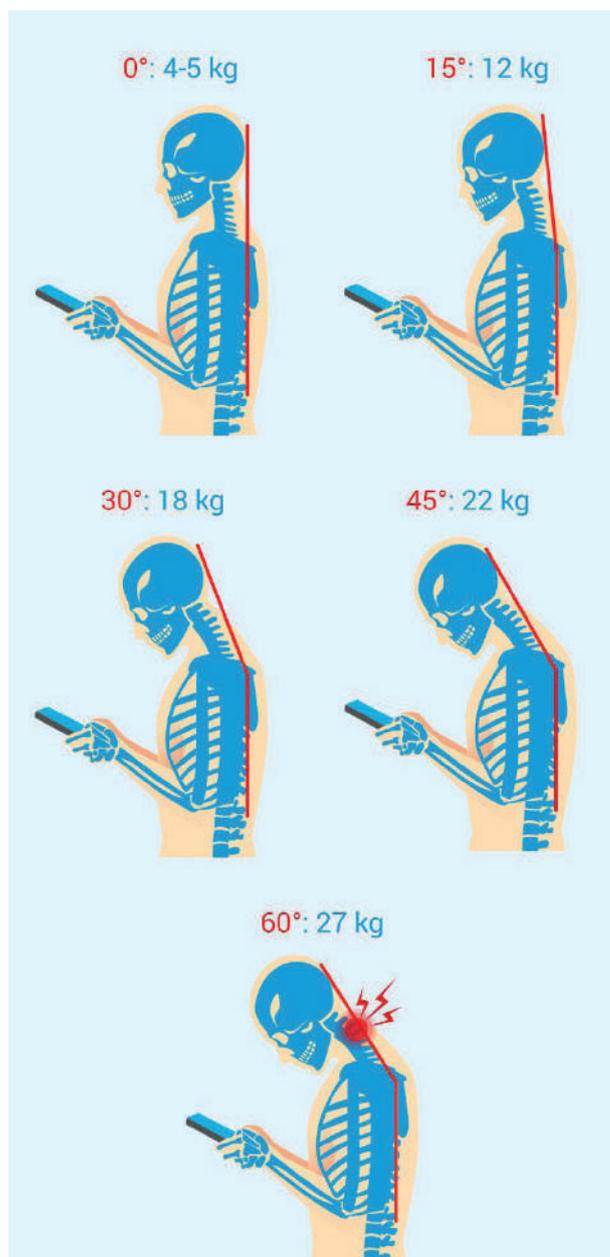
##### Le phénomène du *text-neck* ou le cou du texto

Les outils numériques, smartphone en tête, peuvent occasionner des douleurs cervicales, plus ou moins importantes et de plus en plus fréquentes. C'est notamment le cas du smartphone, tant et si bien qu'après le "coup du lapin", certains parlent du "cou du texto".<sup>49</sup> Selon Doctissimo, le terme de "**text-neck**" désignait initialement les maux apparaissant au niveau du cou à la suite de l'envoi de SMS et renvoie désormais aux **douleurs cervicales dues à l'utilisation de tout type d'écran**.<sup>50</sup> Une mauvaise posture prolongée peut conduire à de nombreux symptômes<sup>51</sup> : douleurs au cou, raideurs au cou, maux de tête, douleurs au visage, douleurs au haut du dos, douleurs aux épaules, douleurs aux bras, coudes, poignets et mains, engourdissement dans les mains, étourdissements et vertiges, troubles du sommeil, sensation de lourdeur, fatigue oculaire.

Le docteur Hansraj, chef de service de chirurgie de la colonne vertébrale à l'hôpital de New York Spine Surgery and Rehabilitation Medicine **alerte sur les dangers de ce phénomène social qui touche principalement les jeunes** : « *Le text-neck devient une épidémie. Il suffit de regarder autour de vous, tout le monde a la tête baissée. (...) Le text neck est un vrai problème chez les jeunes. Avec cette contrainte excessive sur la nuque, nous pourrions commencer à voir de plus en plus de jeunes qui ont besoin de soins pour la colonne vertébrale. (...) Quand vous étirez le tissu pendant une longue période de temps, il devient douloureux, il devient enflammé (...) Il peut aussi provoquer des tensions musculaires, des nerfs pincés, des hernies discales et, au fil du temps, il peut même supprimer la courbe naturelle du cou.* »

Dans une étude publiée dans le *Surgical technology international* intitulée *Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head* (Hansraj, 2014)<sup>52</sup>, il explique les causes. Lorsque la tête est maintenue droite, son poids perçu oscille entre 4,5 et 5,4 kg. Lorsqu'elle est fléchie, ce poids perçu augmente d'autant, jusqu'à atteindre 27,2 kg pour une inclinaison à 60°. Dès lors,

pencher sa nuque lors de l'utilisation d'un outil numérique reviendrait à porter sur son cou et ses épaules l'équivalent du poids d'un enfant de 8 ans. Selon Doctissimo, sur le long-terme, cette mauvaise posture peut entraîner des contractures musculaires ou un déplacement des cervicales. La façon de tenir son portable ou le fait de crisper ses yeux lors de l'envoi d'un SMS est également en cause dans le déclenchement de douleurs aux cervicales.



©Despositphotos/Sympa-sympa

Le poids vu par la colonne vertébrale augmente selon la flexion du cou à des degrés divers.

### ● Remédier au *text-neck* et autres troubles ergonomiques

Un ensemble de bonnes pratiques permettent aux usagers d'utiliser les écrans en toute sécurité, et d'ainsi prévenir le phénomène du *text-neck*. Une première pratique vertueuse préventive est d'**écrire un texto en prenant soin de porter l'écran** à hauteur des yeux.



## Idée

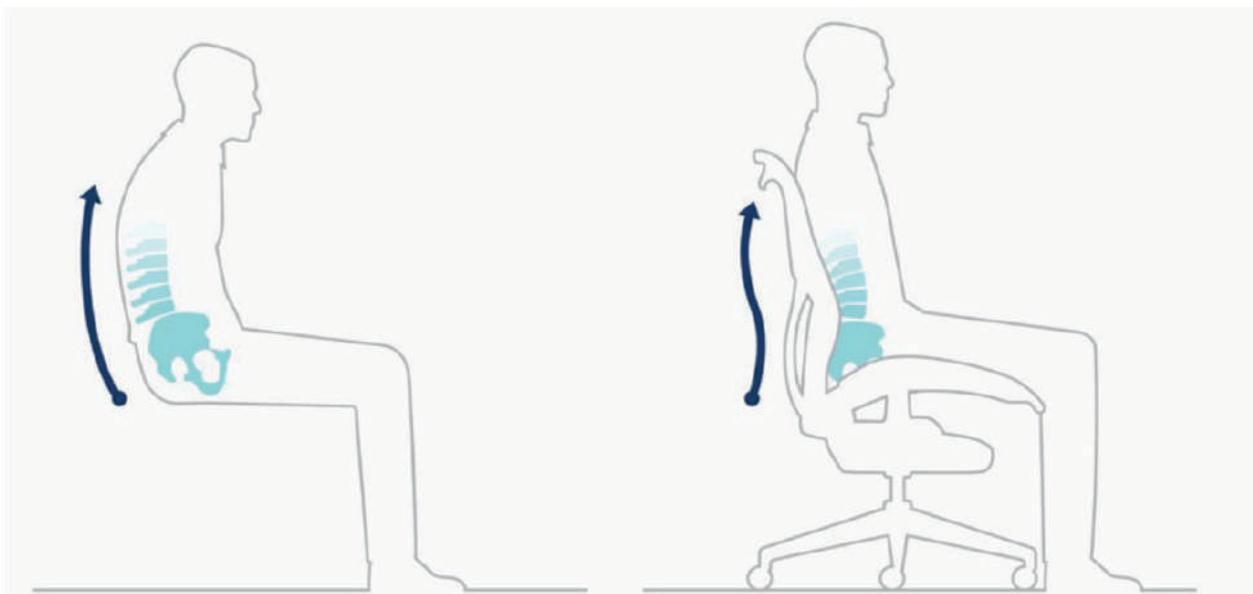
Délivrer une sensibilisation aux postures digitales ergonomiques, en particulier aux jeunes

**Concernant les écrans d'ordinateur**, Doctissimo recommande de veiller à avoir une **posture optimale**, soit: les jambes décroisées, les avant-bras reposés sur le bureau, le dos et la nuque verticaux. Ajuster **la position de son ordinateur** ou de son téléphone portable est une pratique favorisant cette posture adéquate, et prévenant l'apparition de problèmes de dos. Diana Alayoubi, docteure chiropraticienne, conseille d'ailleurs : *"d'utiliser un écran d'ordinateur plus grand au lieu d'un ordinateur portable et de garder le téléphone élevé à 15 degrés au-dessus du niveau des yeux afin de garder la tête vers le haut."*<sup>53</sup> Il est également conseillé de ne **pas rester dans une position statique et d'éviter les mouvements répétitifs**.

En règle générale, il est préconisé d'exécuter régulièrement quelques mouvements de **rotation du cou** afin de détendre les muscles. De même, **regarder au loin** est une pratique permettant de se replacer dans sa courbure naturelle.<sup>54</sup> Si les différentes pratiques s'avèrent trop douloureuses à maintenir, il est possible de consulter un chiropraticien (ou autres professionnels de santé comme l'ostéopathe) qui proposera alors des exercices pour renforcer les muscles des cervicales et des dorsales et améliorer sa posture.<sup>55</sup>

### ● Installer un matériel ergonomique

Enfin, le matériel ergonomique est essentiel. En effet, afin de prévenir les douleurs cervicales dues à l'usage du digital, il est nécessaire de s'équiper d'un **mobilier ergonomique adapté**, c'est-à-dire qui favorise le confort de l'utilisateur. On définit ainsi des sièges ergonomiques comme des matériels sur lesquels il est possible de s'asseoir 8 heures d'affilée sans ressentir de douleur. Par exemple, des tabourets assis-genoux, des coussins à mémoire de forme, des supports pour sur-élever et incliner les ordinateurs portables, etc. D'une part, cette précaution peut éviter le développement de troubles musculosquelettiques : selon Herman Miller, le mobilier doit encourager l'inclinaison du corps en fonction des différentes tâches effectuées et des mouvements naturels qui y sont associés. En outre, encourager le changement de position favorise le mouvement musculaire qui améliore la circulation sanguine (Schoberth, 1978), les mouvements de la colonne vertébrale qui nourrissent les disques intervertébraux par l'hydratation (Holm et Nachemson, 1983) et le mouvement continu des articulations qui est bénéfique pour celles-ci ainsi que pour les ligaments (Reinecke). D'autre part, un mobilier ergonomique permet de diminuer la variabilité du rythme cardiaque. Ainsi, une recherche menée par Herman Miller et le Texas A&M Ergonomics Center, a indiqué que l'utilisation d'une chaise très auto-ajustable (par rapport une chaise à non ajustables ou très ajustable) diminuait la variabilité de la fréquence cardiaque et réduisait le stress tout en augmentant l'agilité mentale.<sup>56</sup>



©Herman Miller

Un siège ergonomique pour maintenir la courbure naturelle de la colonne vertébrale en forme de S

## Zoom : La cognition incarnée, quand la posture influence l'état d'esprit

Il existe un lien immuable entre le système nerveux et l'expressivité comme l'explique la docteure en neurosciences Sophie Lavault dans son article *Les pratiques psycho-corporelles : 4 points communs fondamentaux à toutes les pratiques*<sup>57</sup>. Activer certains muscles influence ainsi des pensées et ressentis réels. Ce postulat est celui de la théorie de la cognition incarnée qui suggère que manipuler l'état corporel suffit à influencer les processus physiologiques liés à l'émotion (Price & Harmon-Jones, 2015)<sup>58</sup>. Virginie Boutin donne l'exemple d'un adolescent qui, dans le train, a le nez sur son téléphone posé sur ses genoux. Une posture courbée similaire à la posture de sécurité lors d'un tremblement de terre. Cette courbure, assimilée à une intention de protection, génère dès lors au niveau du cerveau des sentiments d'anxiété, de peur et de manque de confiance en soi.



### Idée

Tester sur soi-même son changement d'état d'esprit en adoptant des postures différentes, afin d'intérioriser les effets cognitifs et émotionnels résultant de l'ergonomie du numérique

## ■ 2. Prévenir le syndrome de déficience numérique

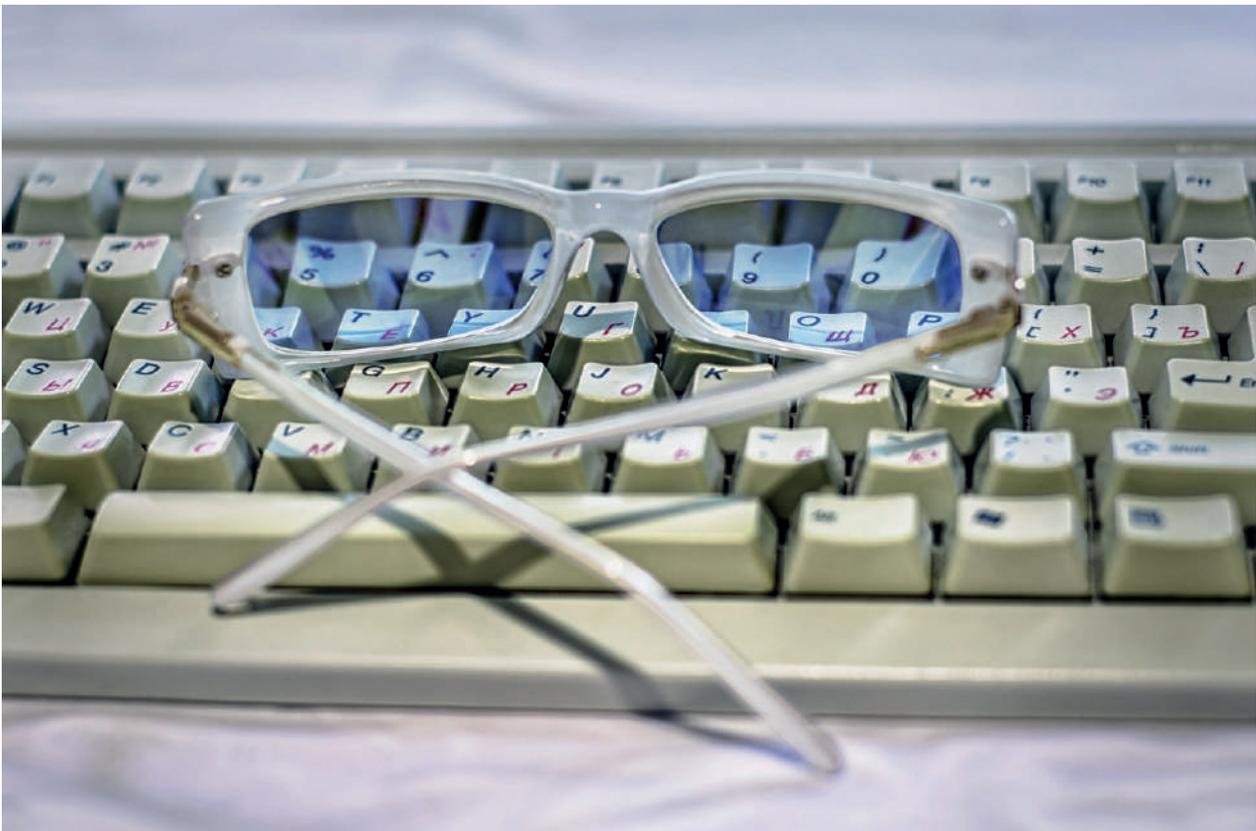
Un usage inadapté du matériel numérique peut causer des inconforts oculaires connus sous le terme médical de syndrome de déficience numérique. La science met en avant des pratiques à mettre en place afin de prévenir tout ce désagrément lié à l'usage du digital.

### ● Le syndrome de déficience numérique

Le syndrome de déficience numérique, également appelé *Digital Eye Strain Symptoms*, englobe les **symptômes visuels et oculaires résultant de l'utilisation prolongée d'appareils électroniques numériques** (Kaur et al. 2022)<sup>59</sup>. La moitié des français déclarent passer en moyenne 2 à 4 heures devant les écrans (55%), et une plus faible proportion déclare utiliser les écrans pendant 5 à 7 heures (21%), voire 8 heures et plus (16%) (Statista, 2019).<sup>60</sup> Les auteurs de cette revue de littérature scientifique intitulée *Digital Eye Strain - A Comprehensive Review* et publiée dans *Ophthalmology and Therapy* indiquent que ce syndrome se caractérise par une sécheresse oculaire, des démangeaisons, une sensation de corps étranger, un larmoiement et une vision floue. De plus, les **symptômes non oculaires** associés à la fatigue oculaire peuvent apparaître : raideur de la nuque, fatigue générale, maux de tête et de dos.

## 9 symptômes

*de déficience numérique : sécheresse oculaire, démangeaisons, sensation de corps étranger, larmoiement, vision floue, maux de tête, raideur de la nuque, fatigue générale et maux de dos.*



©Michael-T/Pixabay

Un usage inadapté du matériel numérique peut causer des désagréments oculaires.

### ● **Bonnes pratiques pour prévenir le syndrome de déficience numérique**

Les chercheurs Kaur et al. (2022) mettent en avant dans leur revue de littérature *Digital Eye Strain - A Comprehensive Review*<sup>61</sup> plusieurs bonnes pratiques permettant d'éviter l'avènement de ce syndrome.

- Avoir un éclairage ambiant adéquat
- S'asseoir en position verticale avec des écrans positionnés à 50 centimètres des yeux
- En cas de port de lunettes : adopter des verres anti-reflet, anti-lumière bleue et polaroid afin de réduire la fatigue oculaire
- Adopter un écran avec revêtement anti-reflet intégré
- Ajuster la hauteur de l'écran : 15 à 20° sous le niveau des yeux
- Ajuster les paramètres d'image (haute résolution, police d'écriture d'une taille minimale de 12 et de couleur sombre sur fond clair, contraste autour de 60-70%, luminance qui correspond à celle de l'environnement)
- Cligner fréquemment des yeux pour éviter la sécheresse oculaire
- Effectuer des pauses fréquentes en employant la stratégie du 20/20/20 : toutes les 20 minutes, prendre une pause de 20 secondes et regarder quelque chose qui se trouve à une distance de 20 pouces (6 mètres)
- Limiter le temps d'écran quotidien moyen (moins de 4 heures par jour)



©Depositphotos/Sympa-sympa

Exemple de bonne pratique : s'asseoir en position verticale face à un écran positionné à 50 centimètres des yeux

### Zoom : L'éclairage circadien pour préserver sa vue et sa santé

Des solutions digitales existent pour éviter les dérèglements biologiques (stress, fatigue, etc.) dûs au temps prolongé passé dans un espace éloigné de la lumière naturelle (comme certains lieux de travail). L'éclairage circadien proposé par Libu<sup>62</sup> est un luminaire à LED basse consommation qui permet de régler son cycle biologique. Sa lumière évolue au cours de la journée et se rapproche à 95% de la lumière du soleil. Les éclairages sont filaires ou sans fil, permettant la gestion de l'éclairage à distance par l'utilisateur. Des enquêtes de terrain ont montré plusieurs bénéfices : amélioration de la qualité du sommeil, diminution de la somnolence, du stress, etc.



©Libu

Libu, l'éclairage circadien adapté à tout type d'espace (bureaux sans faux-plafonds, coworkings, domicile).

### ■ 3. Prévenir les maux des mains dus à l'usage de son téléphone

L'usage du téléphone transforme le corps et génère de nouveaux types de maux (sur et autour des mains). Il s'agit principalement de maux du pouce et du poignet nommés "text claw" et d'une transformation physique de l'auriculaire nommée "smartphone pinky". Il s'agit de mieux comprendre ses mécanismes pour mieux les prévenir et les soigner. Des bonnes pratiques ergonomiques existent pour préserver le corps face à un usage excessif du digital.



©TollFreeForwarding

Par delà les mains, le numérique est susceptible de transformer notre corps en profondeur

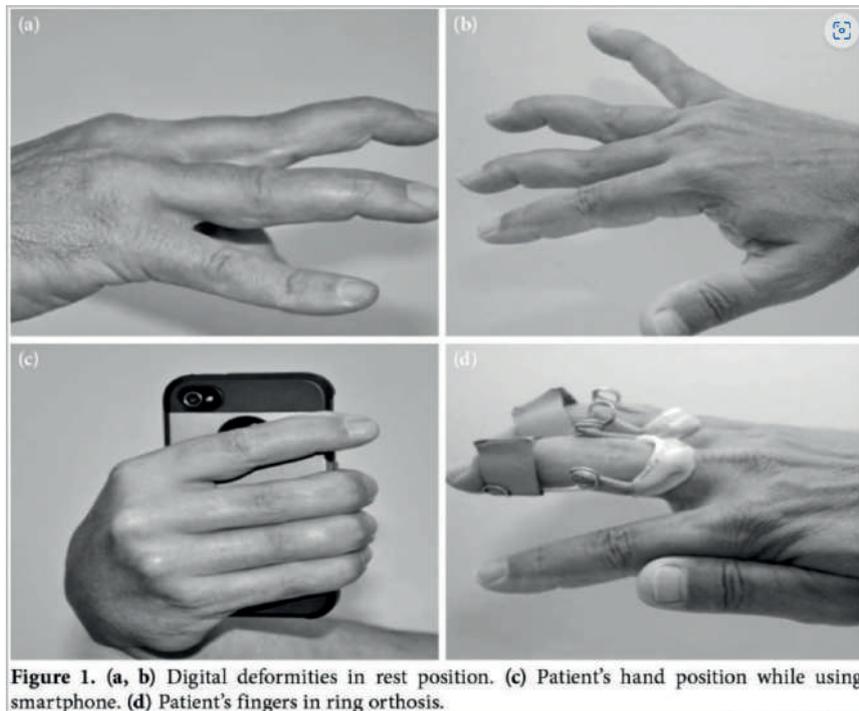
#### ● Usages excessifs et maux du pouce et du poignet : les *text claw* ou la griffe textuelle

Tenir constamment son smartphone et l'entourer de ses doigts dans une position non naturelle pendant de longues périodes occasionne des douleurs au niveau du pouce et du poignet, phénomène nommé "**text claw**" ou "la griffe textuelle" (The conversation, 2020)<sup>63</sup>. Une étude transversale publiée dans la revue médicale *Medicine*, intitulée *L'association entre l'addiction au smartphone et la douleur au pouce/poignet* observe que l'utilisation excessive du smartphone peut causer des maux articulaires au niveau du **pouce et du poignet** (Baabdullah, & al, 2020)<sup>64</sup>. 257 étudiants saoudiens en médecine ont participé à l'étude. Les résultats ont révélé que 66% d'entre eux étaient dépendants à leur smartphone et que cette utilisation intensive était corrélée aux douleurs ressenties au pouce et poignet.

En effet, comme l'expliquent les médecins, la position des mains pour tenir le téléphone n'est **pas une position naturelle et la répétition fragilise cette partie du corps**. Duc Nguyen, chirurgien orthopédique à Johns Hopkins, spécialisé dans les affections de la main, du poignet, du coude et de l'épaule, indique dans l'article *How to avoid 'smartphone pinkie' and other pains and problems from being glued to your phone* publié dans le Washington Post (2021)<sup>65</sup> que tenir son téléphone à une main n'est «pas une position naturelle dans laquelle nous aimons normalement utiliser nos mains.». Le médecin explique que dans cette position, les gens ont tendance à fléchir leur **poignet** dans un angle, ce qui risque de tendre les tendons et d'augmenter la pression sur les nerfs qui traversent le poignet.

Si, par exemple, le nerf médian du poignet est comprimé, cela peut provoquer des engourdissements ou des picotements dans certains doigts.

En raison de cette compression, il peut être nécessaire de **consulter un médecin**. *“Toute douleur qui ne se résorbe pas rapidement devrait être évaluée par un professionnel de la santé”,* a déclaré Dominic King, médecin en médecine sportive et orthopédie interventionnelle à la Cleveland Clinic.



©Gökmen, Gökmen, Dilek, Gülbahar & Akalin

Une utilisation inadaptée et excessive du smartphone peut causer des maux articulaires au niveau du pouce et du poignet, soit la “griffe textuelle”.

### ● L'auriculaire du téléphone ou le *smartphone pinkie* ou la “bosse de l'auriculaire”

D'autres médecins alertent sur la “bosse de l'auriculaire”, la “bosse du smartphone” ou en anglais le *“smartphone pinkie”* (Mirror, 2020) <sup>66</sup> qui **succède à la “bosse de l'écrivain”**. Dans l'article du *Washington Post* (2021), Michelle Carlson, chirurgienne de la main et des extrémités supérieures à l'*Hospital for Special Surgery* de New York, déclare que le fait de poser le téléphone sur l'auriculaire peut entraîner une **tension dans le ligament** qui relie le doigt à la main. L'endroit où l'auriculaire est en contact avec le téléphone peut également devenir calleux et douloureux alerte l'expert. Ce phénomène semble si fréquent que Sonia Duprey, spécialiste de biomécanique affirme qu' *“il est possible qu'à l'avenir, plus personne n'ait cette bosse de l'écriture et que tout le monde ait cette bosse du smartphone”* (Le matin.ch, 2020) <sup>67</sup>.

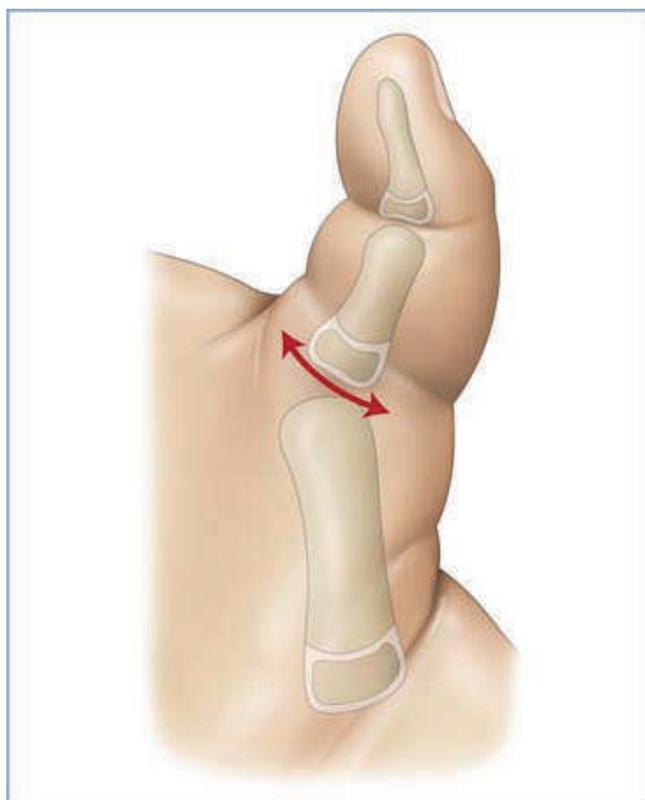


@lu/Srawww/CNEWS

Poser son téléphone sur son auriculaire de façon répétée transforme la morphologie du doigt.

## ● Textonite et pouce à ressort

Le pouce connaît lui aussi des transformations physiques dues à un usage excessif du digital (peut être utile de rappeler l'étymologie de "digital" = "en lien avec les doigts" ou qq chose comme ça). En effet, selon les médecins, l'étirement répété du pouce sur l'écran peut provoquer des tendinites, des douleurs et parfois même un doigt à ressort. Cette «textonite» concernerait particulièrement **les «accros du SMS»** (Doctissimo, 2019)<sup>68</sup>. 40 milliards de SMS ont été envoyés au cours du deuxième trimestre de 2019 en France (ARCEP, 2019)<sup>69</sup>. «Nos pouces n'ont tout simplement pas été conçus pour effectuer ce travail non-stop pendant de longues périodes» déclare Eugene Tsai, directeur de la formation en chirurgie de la main au Cedars-Sinai Medical Center (Washington Post, 2021).



©Clemedicine

L'étirement répété du pouce sur l'écran du smartphone peut provoquer un doigt à ressort.

« *Le digital est susceptible d'affecter durablement et profondément le corps humain si les usages et les postures ne sont pas transformés* »



## ● Conseils ergonomiques pour prévenir les douleurs articulaires et les transformations physiques

Des bonnes pratiques ergonomiques permettent de prévenir ces différents désagréments et transformations physiques dus à un usage excessif du digital. En ce sens, sur des recommandations d'experts, le *Washington Post* (2021) met en lumière deux séries de bons usages.

Il s'agit d'une part **d'alterner les usages, positions et temps d'usage**. Le chirurgien orthopédique Duc Nguyen précise : «*Même si vous parlez au téléphone en pliant le coude, changez de côté. Envisagez de vous déplacer ou de vous repositionner au moins toutes les 10 à 15 minutes.*» Faire des pauses et changer de position sont des réflexes à acquérir.

D'autre part, il convient de **privilégier le confort et l'ergonomie tant pour la position des mains que pour celle des poignets**. Le Dr Nguyen invite à **tenir le téléphone à deux mains** afin que les poignets soient en position neutre et que les deux pouces puissent couvrir une plus grande partie

de l'écran. Une étude publiée dans la revue *Applied Ergonomics* (Trudeau, Asakawa, Jindrich & Dennerlein, 2016)<sup>70</sup> appuie cet impact positif d'un usage à deux mains (partage de la charge de travail entre les mains et optimisation de la posture du poignet et du pouce). Il est aussi possible d'adapter sa coque de téléphone grâce à des **accessoires d'assistance** comme les PopSockets (anneaux et sangles). «*Non seulement vous pouvez atteindre le téléphone beaucoup plus facilement, mais c'est une position ergonomique plus naturelle pour votre main et votre poignet.*» déclare le Dr Nguyen. Sa consœur, Ann Lund, ergothérapeute et thérapeute de la main certifiée à la Mayo Clinic, déclare : «*Parfois, il suffit d'essayer d'adapter un téléphone de taille appropriée à une main de taille appropriée.*» Même recommandation du Docteur Alexandre Kilinc, chirurgien orthopédiste, qui invite à adapter "**la taille du smartphone** à sa main plutôt que de suivre la mode des grands écrans non adaptés à ses mains".

Enfin, le recours à des produits ergonomiques peuvent s'avérer utiles. C'est notamment le cas des **repose-poignets**. Il s'agit d'un support qui fournit un soutien direct aux poignets lors de l'usage d'un clavier d'ordinateur. Caitlin McGee, physiothérapeute avec une formation en neurosciences et en sciences du sport, précise que ce type d'accessoire est à considérer comme complémentaire à une posture ergonomique (Ergonoma, 2021)<sup>71</sup>.



repose-poignet

© Shein

## ■ 4. Limiter la sédentarité

Un usage prolongé du digital peut conduire à un comportement sédentaire. Des pratiques vertueuses existent afin d'activer le corps en parallèle d'une utilisation d'outils numériques.

### ● La nécessaire lutte contre la sédentarité

Selon l'INRS, Institut National de Recherche et Sécurité, les Troubles Musculo Squelettiques, engendrés par la sédentarité des collaborateurs, sont la première maladie professionnelle en France. Il devient nécessaire de lutter contre les effets pervers de la sédentarité des modes de vie. Le comportement sédentaire n'est pas seulement l'absence d'activité physique : il correspond aussi à l'engagement dans des activités qui impliquent peu de mouvement et une faible dépense énergétique (Santé Publique France, 2019).<sup>72</sup> En France, 95% de la population adulte est exposée à un risque de détérioration de la santé par manque d'activité physique ou un temps trop long passé assis (ANSES, 2022).<sup>73</sup> De fait, la sédentarité est un facteur de risque de maladies chroniques et sa diminution est associée à des bénéfices pour la santé (Santé Publique France, 2019).



©Vlada Karpovich/Pexels

Un comportement sédentaire au cours de l'usage du digital

### ● Les bonnes pratiques pour éviter la sédentarité et favoriser la bonne santé

Pour lutter contre la sédentarité et favoriser une bonne santé, il est avant tout recommandé de réduire le temps passé en position assise, c'est-à-dire, tout simplement **se lever** régulièrement. En effet, un sondage mené par le site d'emploi Qapa en 2017 auprès de 158 000 cadres a indiqué que plus de 57% des femmes et 51% des hommes cadres travaillent assis entre 7 et 10 heures chaque jour. Les personnes travaillant dans le secteur tertiaire sont plus particulièrement touchées par les répercussions néfastes dues à cette position assise prolongée (58% des femmes et 54% des hommes). Pourtant, se lever est précieux pour sa santé. Dans son "Debout l'info !" n°3 datant de février 2017, l'Onaps<sup>74</sup> affirme qu'il suffit de se lever 5 minutes toutes les 30 minutes pour faire diminuer la glycémie de 34 % par rapport à un groupe restant assis et cela, afin de promouvoir le fait de se lever régulièrement au travail.

*2 minutes de marche toutes les heures permettrait de réduire de*

**33 %** *le risque de mourir prématurément.*

Ainsi, les chercheurs observent que **marcher** 2 minutes toutes les heures permettrait de réduire de 33 % le risque de mourir prématurément selon une étude publiée en 2009 dans *Medicine & Science in Sports & Exercise* qui a examiné le temps passé en position assise et la mortalité dans un échantillon représentatif de 17 013 Canadiens âgés de 18 à 90 ans.<sup>75</sup> En France, le Programme National Nutrition Santé préconise depuis 2002 de pratiquer au moins 30 minutes de marche rapide par jour.<sup>76</sup> Le digital peut alors être un précieux soutien. Par exemple, **l'application Standup**<sup>77</sup> (sur iPhone) envoie un rappel pour se lever à une fréquence modulable.

## Zoom : Un échange vertueux : 30 minutes de scrolling vs 30 minutes d'activité physique

Remplacer chaque jour 30 minutes de scrolling sur un réseau social par 30 minutes d'activité physique permet de répondre aux préconisations du Programme National Nutrition Santé de pratiquer 30 minutes de marche par jour. Pour la journaliste Sarra Djeghnoune, cela “contribue considérablement à l'amélioration de la santé mentale” déclare-t-elle en s'appuyant sur un article de recherche publié dans le *The Journal of Public Health* (Marie Claire, 11 sept 2022)<sup>78</sup>.

Enfin, la lutte contre la sédentarité passe également par le recours au **matériel ergonomique**. Celui-ci peut être divers et varié à l'instar des bureaux assis-debout ou des tapis roulants sous un bureau aménagé à cet effet (*walking desk*).

### TOP 10 des pratiques numériques vertueuses pour préserver sa santé physique

1. Limiter le temps d'écran quotidien moyen à moins de 4 heures par jour. Le recours à l'app Standup peut s'avérer utile.
2. Installer un mobilier ergonomique.
3. S'asseoir en position verticale devant les écrans.
4. Placer l'écran à 50 cm de distance et 15 à 20° sous le niveau des yeux.
5. Se repositionner régulièrement.
6. Éviter les mouvements répétitifs.
7. Faire une pause de 20 secondes toutes les 20 minutes et regarder au loin.
8. Marcher quelques minutes toutes les 90 à 120 minutes.
9. Tenir son téléphone à deux mains et opter pour une taille adéquate.
10. En cas de port de lunettes : adopter des verres anti-reflet, anti-lumière bleue et polaroid afin de réduire la fatigue oculaire.

## A2. Le corps activé, nourri et détoxifié par le digital

Dans quelle mesure le numérique peut-il favoriser une bonne santé ? Les outils digitaux (applications santé, objets connectés, réseaux sociaux) peuvent être utilisés comme un moyen d'accompagnement vers le maintien d'une hygiène de vie saine. L'essor des solutions mobiles de santé (1) offre un levier dans le maintien d'habitudes de vie saine comme l'alimentation équilibrée et la pratique régulière d'une activité physique (2) ainsi que dans l'arrêt d'habitudes de vie néfastes comme la consommation de tabac et d'alcool (3). Le pouvoir addictif du digital ainsi que ses mécanismes sera également expliqué afin de tendre vers un usage sans emprise (4). Cette alliance du numérique et de la santé renvoie à la notion d'e-santé.

### Zoom : Essor de l'e-santé.

L'e-santé (ou santé numérique) est un terme apparu à la fin des années 1990.<sup>79</sup> Dans son rapport *La e-santé & la m-santé* paru en 2021<sup>80</sup>, La Haute Autorité de Santé définit la e-santé comme l'application des technologies de l'information et de la télécommunication au service de la santé. Cela concerne à la fois la télémédecine, la santé mobile (applications de santé et objets connectés) et les systèmes d'information en santé. La e-santé est un domaine en plein essor, comme l'indique le récent lancement de l'Institut National de la e-Santé (INS) en 2022.<sup>81</sup>

## ■ 1. L'essor des solutions mobiles de santé

Les solutions mobiles favorisant une bonne santé sont en plein essor. Celles-ci comprennent d'une part la santé mobile ou "m-santé" (c'est-à-dire, les applications de santé et les objets connectés)<sup>82</sup> et d'autre part, les thérapies digitales.

### ● L'essor des applications de santé

Le nombre d'applications mobiles de santé ne cesse d'augmenter depuis la dernière décennie : 6 000 en 2010 (*Le Livre Blanc du Conseil national de l'Ordre des médecins*, 2015)<sup>83</sup> vs. 350 000 en 2020 (rapport de la *Haute Autorité de Santé*, 2021)<sup>84</sup>. Les applications de santé désignent des programmes en lien avec la santé et le bien-être. Une étude publiée dans la revue médicale *Journal of Medical Internet Research* (Wagneur, Callier, Zeitoun, Silber, Sabatier & Denis, 2022)<sup>85</sup> a remis en cause la **fiabilité des applications santé** tout en développant un outil de scoring pour initier l'évaluation de la pertinence et de la qualité clinique des applications santé. Les résultats ont indiqué que, sur une sélection de 68 applications santé en France, seules **21% avaient fait l'objet d'une étude randomisée** (type d'étude ayant le plus haut degré de preuve scientifique). 15% d'entre elles avaient fait l'objet d'études prospectives non randomisées, et 65% n'avaient pas été testées. Face à ce constat, des solutions peuvent être appliquées afin de **s'assurer de la fiabilité des outils de santé** utilisés. Gilles Braud, Chef du développement en santé et bien-être connecté chez DEKRA Certification France conseille de ne pas se fier au nombre de téléchargements et de plutôt **lire les mentions légales et les conditions générales d'utilisation** (CGU) : *"Il faut s'assurer qu'il y en ait et qu'elles comprennent un chapitre dédié à la politique de confidentialité et de traitement des données."* **Identifier l'éditeur** est également important : *"Le nom du directeur de la publication doit être indiqué."* (Essentiel Santé Magazine, 2021)<sup>86</sup>.

**6 000** en 2010 vs.

**350 000** en 2020:

*le nombre d'applications mobiles de santé ne cesse d'augmenter depuis la dernière décennie.*

En Belgique, la **plateforme mHealthBELGIUM** répertorie des applications (parfois associées à des objets connectés) certifiées en tant que dispositifs médicaux.<sup>87</sup> Il serait intéressant qu'une plateforme similaire soit mise à disposition en France afin que les utilisateurs puissent s'assurer de la fiabilité des applications santé utilisées dans le cadre de leur parcours de soins.

### ● L'essor des objets connectés

Depuis la crise sanitaire, le recours à ces outils a augmenté du fait d'une préoccupation croissante vis-à-vis des questions de santé.<sup>88</sup>

Le terme «objet connecté» est apparu à la fin des années 1990. Il désigne un dispositif (montre, bracelet, etc.) qui a la capacité de transmettre des **informations sur l'état de santé** de la personne qui le porte grâce à un **protocole de communication relié à internet**.<sup>89</sup> Le rapport *Santé objets connectés* rédigé en 2022 par l'association Assurance Prévention distingue deux familles d'objets connectés : les **objets connectés de bien-être et de loisirs** et ceux qui sont reconnus en tant que dispositifs médicaux.<sup>90</sup> Les premiers renvoient aux objets connectés proposant un suivi de l'activité physique, du poids, du sommeil, etc. Les seconds, relatifs aux **dispositifs médicaux**, s'adressent aux patients atteints d'une maladie chronique, en particulier ceux qui ont déjà un certain recul en termes de gestion de leur maladie. Par rapport aux applications de santé avec lesquelles ils peuvent se coupler, les objets connectés permettent un **suivi de santé plus précis, autonome et régulier**. Ils permettent ainsi de surveiller plusieurs paramètres physiologiques : activité physique, fréquence cardiaque, diététique, sevrage tabagique, rappels de vaccin, mesures de soi (tension artérielle, podomètre, traqueur de calories, etc.) (Buzz e-santé, 2022).<sup>91</sup>



©Fitbit

Montre connectée FitBit Inspire 2, un objet à 50€ pour suivre sa fréquence cardiaque et son sommeil

Un sondage sur les Français et la e-santé publié en 2022 par l'Observatoire de la Tech de l'entreprise française de sondages Odoxa<sup>92</sup> a de plus révélé que 51% des français utilisent des objets connectés afin de suivre leur état de santé. Avec 4 points de plus qu'il y a 4 ans, **la part d'utilisateurs d'objets connectés devient majoritaire**. Un chiffre justifié d'une part, par l'augmentation de la préoccupation santé et d'autre part, par la diversité et l'expertise des outils existants ("*activité physique, cohérence cardiaque, diététique, sevrage tabagique, rappels de vaccin*"), et marqués par l'essor du *self quantifying* (*podomètres, tension artérielle, traqueurs de calories...*”).

**51 %** des français utilisent des objets connectés afin de suivre leur état de santé

Toutefois, l'utilisation de ces dispositifs **varie selon 3 critères principaux**. Elle est en effet décroissante en fonction de l'âge, de telle sorte que les personnes ayant moins de 35 ans (73%) utilisent davantage ces dispositifs par rapport aux personnes entre 50 et 65 ans (42%) et à ceux de 65 ans et plus (32%). Elle varie également selon la catégorie socioprofessionnelle (utilisation par 48% des ouvriers contre 69% des cadres) et la zone de résidence (60% d'utilisation par les habitants de l'agglomération de Paris contre 48% en zone rurale et 45% dans les petites villes).

### Zoom : Le covid, propulseur d'objets connectés

Une étude statistique observe une vente croissante d'objets connectés suite aux confinements successifs passant de 150 millions d'euros de chiffre d'affaires en 2014 à plus d'un milliard d'euros en 2017, jusqu'à atteindre plus de 2 milliards d'euros en 2020). Il s'agit d'une enquête menée en 2021 par Statista (portail en ligne allemand offrant des statistiques issues de données d'instituts, d'études de marché et d'opinion ainsi que de données provenant du secteur économique).<sup>93</sup>

## ● L'essor des thérapies digitales

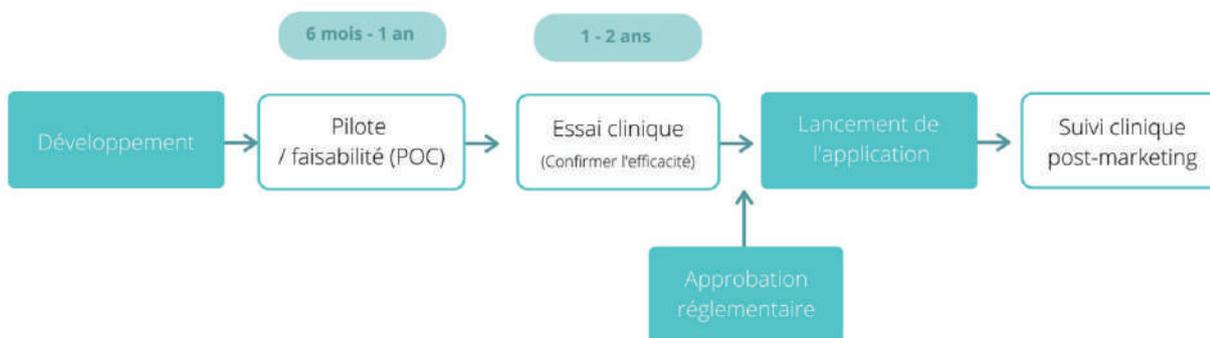
La propagation croissante des maladies chroniques est une des raisons expliquant la croissance du marché mondial des thérapies digitales, comme l'indique le cabinet de conseil TechToMed.<sup>94</sup> Unitec (structure d'accompagnement des start-up sur la région bordelaise) définit les thérapies digitales comme **l'utilisation d'outils numériques à des fins thérapeutiques**<sup>95</sup> c'est-à-dire via des applications, capteurs, algorithmes, programmes de réalité virtuelle, thérapies comportementales en ligne, jeux vidéos, etc. Par exemple, **Alan Mind**, application créée en 2016 et spécialisée dans le bien-être mental, est une thérapie digitale qui permet à tous les collaborateurs au sein d'une entreprise de prendre soin de sa santé mentale. L'application s'appuie sur du contenu pédagogique ciblé et des techniques issues des thérapies comportementales et cognitives, dont l'efficacité est scientifiquement prouvée.<sup>96</sup>

« *Le principe actif d'une thérapie digitale c'est l'usage (ou le jeu). C'est ce qui engage et fait agir* »



Vincent Tharreau, Fondateur de **Kiplin**, application gamifiée de santé connectée

Les thérapies digitales se différencient des applications de santé du fait qu'elles doivent obligatoirement faire l'objet d'une étude clinique randomisée afin que leur efficacité soit prouvée scientifiquement. Ces thérapies fournissent ainsi des **interventions thérapeutiques fondées sur des preuves** et qui sont conduites par des programmes logiciels de haute qualité pour prévenir, gérer ou traiter un trouble médical ou une maladie. Par exemple, avant d'être lancée, une application suit plusieurs étapes, dont une phase d'essai clinique d'une durée d'une à deux années afin de confirmer son efficacité. Les thérapies digitales peuvent être utilisées seules, en accompagnement d'un traitement médicamenteux, ou combinées à d'autres thérapies afin d'optimiser les soins des patients.<sup>97</sup>



© Klava Innovation

Processus pour devenir une thérapie digitale

## ● Exemple de l'application Kiplin, promouvoir l'activité physique à des fins thérapeutiques

L'application Kiplin est une thérapie digitale. Elle se fonde en effet sur des connaissances scientifiques et théories du changement de comportement. Elle propose des jeux, des tests d'activité physique, des séances en visio, des quiz, des webinaires, etc. afin de lutter contre la sédentarité en redonnant goût à l'activité physique et en impulsant des changements de comportement durables. Cette application a été testée et approuvée par plusieurs établissements de santé (Institut de Cancérologie de l'Ouest, Institut Curie, etc.). Selon son fondateur, Vincent Tharreau : *"On observe des taux d'engagement sur la durée très élevés, de l'ordre de 65 %."* (Santé Positive, Fabrique Spinoza, 2022)<sup>99</sup>. Kiplin est certifiée comme un dispositif médical numérique depuis octobre 2021. Afin que cette solution puisse être remboursée par l'Assurance Maladie, des essais cliniques vont se dessiner.<sup>100</sup> Ainsi, une évaluation de l'efficacité de l'outil aura lieu au sein du CHU de Clermont-Ferrand, en collaboration avec le laboratoire grenoblois Sens. Il s'agira d'interroger 50 patients atteints d'obésité ou de diabète de type 2 en comparant l'impact de Kiplin avec celui d'une autre programme d'activité physique adapté classique. Les participants suivront un programme de 3 mois avec un suivi de 6 mois après l'intervention.<sup>101</sup>

**65 %** = capacité à engager dans un parcours de prévention d'une app d'exercice physique (Kiplin)

## ■ 2. La santé mobile, un levier favorisant des habitudes de vie saines

Les modes de vie ont une influence significative sur la santé. Les outils digitaux, via différents procédés (applications, objets connectés), peuvent aider à adopter des comportements plus sains. Ils contribuent par exemple à maintenir une alimentation saine et à cultiver une activité physique. En favorisant des habitudes de vie saine, le digital optimise la qualité voire l'espérance de vie.

### ● Le maintien d'une hygiène de vie saine, un enjeu de santé publique

Le digital peut être un levier pour le maintien d'une hygiène de vie saine, ce qui représente un enjeu d'utilité publique. Le dictionnaire Larousse définit l'hygiène de vie comme les pratiques individuelles ou collectives visant à conserver sa santé et à maintenir le fonctionnement normal de son organisme.<sup>102</sup> L'article *Maladies cardiovasculaires* de l'OMS (2017)<sup>103</sup> indique que les **mauvaises habitudes de vie** (tabagisme, abus d'alcool, mauvaise alimentation, sédentarité) sont des facteurs pouvant **accélérer l'apparition de cancers** (les plus courants étant le cancer du sein, le cancer du poumon, le cancer colorectal et le cancer de la prostate d'après l'article *Cancer* de l'OMS (2022)<sup>104</sup>) et de maladies cardiovasculaires (vis-à-vis des pathologies cardiovasculaires, l'obésité est également un facteur de risque). D'après le rapport *Cancer* publié en 2021 par Santé Publique France<sup>105</sup>, 41% des cancers chez les plus de 30 ans étaient liés à des facteurs comportementaux. Le rapport *Maladies cardiovasculaires* rédigé en 2022 par le Ministère de la Santé et de la Prévention<sup>106</sup> indique ainsi que dans de nombreux cas, les cancers et maladies cardiovasculaires auraient pu être évités ou du moins retardés avec une meilleure hygiène de vie. Le rapport indique par ailleurs que ces maladies sont la **deuxième cause de décès** en France après les cancers, et la première cause de décès chez les femmes et les personnes très âgées. Dès lors, le digital peut contribuer à impulser un changement de comportement sain.

*« Dans de nombreux cas, les cancers et maladies cardiovasculaires auraient pu être évités ou du moins retardés avec une meilleure hygiène de vie »*

*Ministère de la Santé et de la Prévention »*



### **Maintenir une hygiène de vie saine constitue un moyen de gagner jusqu'à 10 années de vie.**

Une étude publiée dans *British Medical Journal*, intitulée *Mode de vie sain et espérance de vie sans cancer, maladie cardiovasculaire et diabète de type 2 : Étude de cohorte prospective* (Li et al. 2020)<sup>107</sup> a en effet montré cela. Cette recherche a été menée auprès de plus de 73 000 infirmières et plus de 38 000 professionnels de santé. Les résultats ont révélé qu'à 50 ans, les femmes ayant une hygiène de vie saine (ne pas fumer, avoir une alimentation saine et équilibrée, faire 30 minutes d'activité modérée ou vigoureuse par jour, avoir une corpulence normale selon l'IMC, boire peu d'alcool) avaient vécu en moyenne à peu près 10 années de plus sans maladie chronique par rapport à celles n'ayant adopté aucun de ces critères. Du côté des hommes, l'adoption d'une hygiène de vie saine avait conduit à une augmentation de 7 années environ par rapport à l'adoption d'aucun de ces critères.

### ● La santé mobile, au service d'une hygiène de vie saine

La santé mobile permet à tout un chacun de maintenir une bonne hygiène de vie. Son usage peut être qualifié de vertueux lorsqu'il permet de développer des habitudes de vie saines chez les utilisateurs. D'une part, les applications de santé catégorisées comme "bien-être et prévention" dans le rapport *Évaluation des Applications dans le champ de la santé mobile (mHealth)* de la Haute Autorité de Santé (2021)<sup>108</sup> **ciblent plusieurs domaines de sa vie** : la nutrition, le sport, le sommeil, l'arrêt de la cigarette, la modulation de la consommation d'alcool, etc.

« la «m-health» cible plusieurs domaines de la vie : la nutrition, le sport, le sommeil, l'arrêt de la cigarette, la modulation de la consommation d'alcool, etc. »



D'autre part, le rapport *Santé et objets connectés* de l'association Assurance Prévention (2022)<sup>109</sup> indique que les objets connectés offrent un **suivi en continu de l'évolution de son état de santé** (rythme cardiaque, évolution de son poids, température corporelle, distance parcourue, vitesse de déplacement, calories dépensées, cycles de sommeil, etc.). Le rapport *Santé et objets connectés* (Assurance Prévention, 2022)<sup>110</sup> explique de surcroît qu'en offrant cette **mesure de soi (quantified self) en continu**, les objets connectés peuvent accompagner les utilisateurs ayant un but précis (comme le fait d'effectuer les 10000 pas par jour recommandés par les autorités de santé) et suffisamment de discipline pour effectuer le suivi de leurs données sur un court ou moyen terme. Dès lors, ce même rapport explique que ces dispositifs permettent de maintenir une hygiène de vie saine, et d'ainsi prévenir l'apparition de maladies (cardio-neurovasculaires, obésité, cancers, etc.). Les objets connectés peuvent par exemple être des montres ou bracelets permettant de surveiller son activité physique au cours de la journée. Rappelons que selon le sondage Odoxa de 2022, 51% des Français utilisent des objets connectés pour suivre leur santé.

« Le mouvement du Quantified self permet de mieux appréhender sa santé, ses comportements, et donc d'agir dessus »



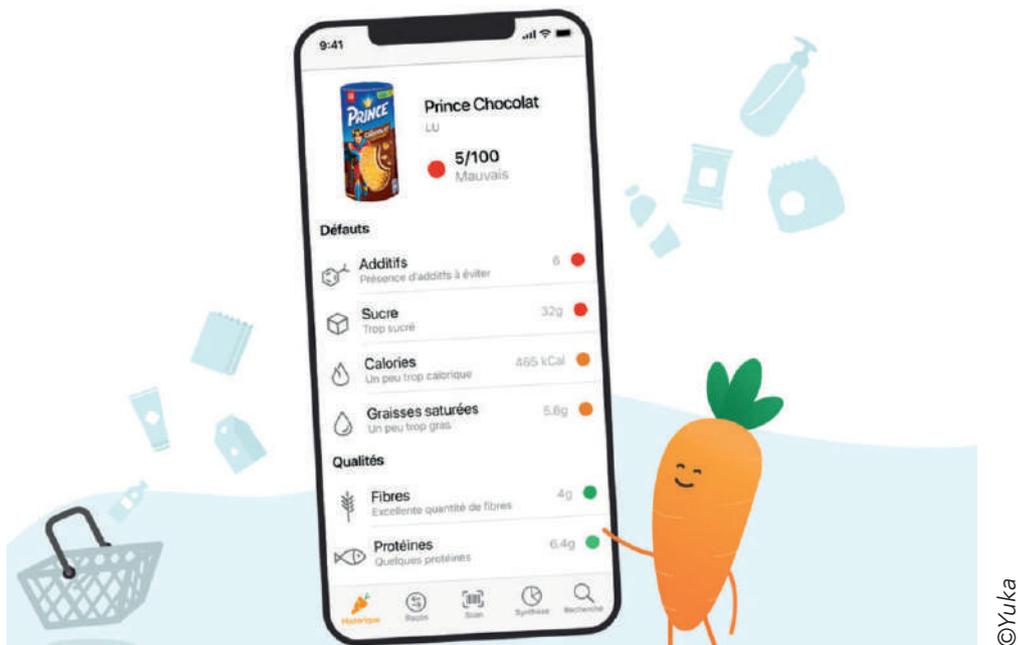
## ● Maintenir une alimentation saine grâce à la santé mobile

La santé mobile (applications de santé et objets connectés) constitue un levier pour une alimentation plus saine, laquelle **influence positivement l'espérance de vie**. En effet, comme l'a suggéré une étude publiée dans la revue scientifique médicale *The Lancet* (Miller et al. 2017)<sup>111</sup> manger de la nourriture très transformée réduit l'espérance de vie en bonne santé tandis que consommer 400 grammes de fruits et légumes chaque jour réduit de 22 % le risque de mortalité<sup>112</sup>. Pour une alimentation saine, il s'agit dès lors de consommer une **alimentation vraie, végétale et variée** (règle des "3 V"), comme l'indique une étude publiée dans la revue scientifique *Public Health Nutrition* (Fardet & Rock, 2020).<sup>113</sup>

### Zoom : La e-nutrition

La e-nutrition renvoie à l'application des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) au domaine de la nutrition. Les initiatives numériques dans ce domaine se développent depuis plusieurs années, allant jusqu'au lancement d'un concours "E-Nutrition" en 2014, ciblant les projets digitaux révolutionnant la nutrition (une application, un service web, des jeux interactifs... (Maddyness, 2014)<sup>114</sup>. Parmi les différentes récompenses, le projet OptiMiam a reçu le prix "Croissance" : place de marché mobile qui connecte en temps réel les consommateurs et les commerces de proximité afin de vendre à temps leurs stocks de produits frais à prix dégressifs, et ainsi réduire le gaspillage alimentaire. (Le Bien Public, 2014)<sup>115</sup>.

Il existe des applications de santé ayant pour vocation d'inciter le consommateur à consommer des aliments sains. L'**application Yuka** peut être présentée en guise d'exemple. Créée en 2017 et largement répandue en France (elle réunissait 16,5 millions d'utilisateurs en 2021), cette application offre la possibilité de surveiller la qualité de son alimentation. L'utilisateur peut scanner les aliments présents en grande surface, puis avoir accès à une notation de chaque aliment ainsi qu'à ses qualités nutritionnelles. Lorsque la note attribuée est peu élevée, l'application propose au consommateur une alternative plus saine.<sup>116</sup>



L'application Yula oriente les choix alimentaires en fonction de l'évaluation des qualités nutritionnelles.

En 2019, une étude menée par Yuka et certifiée par Kimso (cabinet spécialisé en évaluation d'impact social) a mis en avant **l'impact de cette application sur les comportements alimentaires** de 230 000 utilisateurs: 47% ont affirmé utiliser l'application à chaque fois qu'ils faisaient les courses, 94% ont déclaré cesser de consommer des produits peu sains, 84% ont indiqué acheter davantage de produits bruts et 83% ont affirmé acheter moins d'aliments mais de meilleure qualité.<sup>117</sup> Cette application digitale montre le pouvoir de transformation des applications de santé mobile en faveur d'habitudes de vie plus saines.

**94 %** des utilisateurs de l'app nutritionnelle Yuka ont déclaré cesser de consommer des produits peu sains

Les objets connectés peuvent également s'avérer utiles lorsqu'il s'agit de maintenir une alimentation saine et équilibrée. En ce sens, la **fourchette connectée** est un outil permettant d'augmenter la durée de mastication et d'ainsi augmenter la satiété. En effet, le fait de peu mastiquer ses aliments peut avoir des répercussions néfastes sur la santé.



La fourchette connectée, un outil qui incite à une ingestion plus lente pour une satiété optimisée

©SlowControl

Une étude menée auprès de plus de 6000 personnes et intitulée *Mastication et risque de diabète dans une population japonaise : une étude transversale* (Yamazaki et al. 2013)<sup>118</sup> a ainsi montré que **l'occurrence du diabète était significativement plus important chez les personnes mastiquant peu** (9,90%) par rapport aux personnes mastiquant correctement (5,20%). Mastiquer plus lentement permet également de réduire la quantité de nourriture ingérée<sup>119</sup>, ce qui constitue un élément important concernant la **prévention de l'obésité**<sup>120</sup>. Aussi, la fourchette connectée **Slow Control** est un dispositif qui permet de réduire la vitesse de mastication. Lorsqu'une personne se nourrit trop rapidement, la branche de la fourchette émet une légère vibration. De plus, un signal lumineux guide l'utilisateur entre les bouchées (clignotement en rouge s'il faut ralentir la vitesse au cours de la prochaine bouchée). L'efficacité de cet instrument a pu être testée. Par exemple, l'étude expérimentale publiée dans la revue *PLOS One* (Hermsen, Frost, Robinson, Mars, Higgs & Hermans, 2016)<sup>122</sup> menée auprès de 11 participants a montré que l'utilisation de la **fourchette Slow Control** permettait une réduction significative de la vitesse de mastication et une plus grande satiété. Le nombre de participants ne permet pas de tirer des conclusions définitives mais offre un éclairage intéressant.

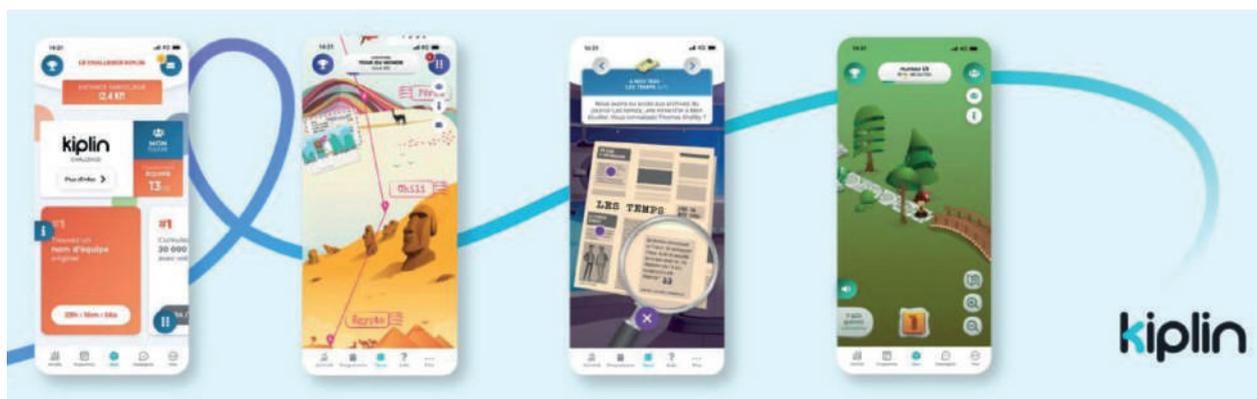
## ● Cultiver une activité physique régulière, grâce à la santé mobile

Pratiquer une activité physique régulière est un enjeu de santé publique. Le **mode de vie des Français est devenu sédentaire**. En 40 ans, les jeunes ont perdu 25 % de leurs capacités cardiovasculaires. L'activité physique est nécessaire du fait d'une **variété de bienfaits sur la santé physique et mentale**, tels que : la santé cardio-métabolique (une méta-analyse publiée dans la revue médicale *Obesity Reviews* (Battista et al. 2021)<sup>123</sup> a montré que l'activité physique diminuait les risques cardiovasculaires chez les personnes en situation d'obésité); l'amélioration de la dépression (une méta-analyse publiée dans la revue *Psychosomatic Medicine* (Babyak, Blumenthal, Herman, Khatri, Doraiswamy, Moore, Craighead, Baldevicz & Krishnan, 2000)<sup>124</sup> constate chez les grands dépressifs la même amélioration qu'avec un traitement par antidépresseur avec une demi-heure d'exercice trois fois par semaine); ou encore la réduction du risque de cancer (une étude longitudinale publiée dans le *Journal of Clinical Oncology* (Matthews et al. 2020)<sup>125</sup> a montré une corrélation entre la pratique d'activité physique et sportive et la prévention des risques de cancer).

### Zoom : Programmer une alerte pour bouger

Penser à se lever est aussi un levier de santé. Le digital peut alors être un outil précieux. En ce sens, Gilberte, passeuse du bonheur au sein de la Fabrique Spinoza programme sur son smartphone une alerte, un gong qui sonne chaque heure, afin de lui rappeler (à elle et à son open space) de se lever et de faire quelques pas ou étirements.

Des applications de santé sont conçues afin d'amener l'utilisateur à pratiquer une activité physique régulière. **L'application Kiplin<sup>126</sup> a pour vocation d'encourager l'exercice physique** autonome au travail pour combattre la sédentarité et les maladies chroniques. En faisant jouer l'utilisateur au niveau de sa condition physique, cela favorise le changement de comportement sanitaire. L'idée innovante de Kiplin est d'utiliser **le jeu pour valoriser la progression**.



L'application Kiplin rend ludique l'activité physique.

“L’effet collectif est visible dans les apps comme Kiplin où l’on voit des usagers s’engager dans des comportements vertueux d’exercices parce qu’ils sont embarqués dans le jeu avec leurs collègues, leur famille ou leurs proches.” Plusieurs jeux sont ainsi proposés, et la progression dépend du nombre de pas effectués par l’utilisateur. Par exemple, un jeu nommé **“La mission”** consiste à résoudre une enquête collectivement. Le nombre de pas quotidien est le moyen d’obtenir des indices et de faire avancer l’investigation. “Le principe actif d’une thérapie digitale c’est l’usage (ou le jeu). C’est ce qui engage et fait agir” selon Vincent Tharreau, fondateur de Kiplin. Les défis lancés par l’application sont des missions très simples, comme réaliser 15 à 30 minutes d’activités quotidiennes. Ainsi, ce ne sont pas les sportifs mais les plus éloignés, les fâchés avec le sport qui sont embarqués. “On observe des taux d’engagement sur la durée très élevés, de l’ordre de 65 %.” indique Vincent Tharreau.

« Il y a un effet collectif où des usagers s’engagent dans des comportements vertueux d’exercices parce qu’ils sont embarqués dans le jeu avec leurs collègues. »



Vincent Tharreau, Fondateur de Kiplin

Cette application a pour vocation de favoriser des modes de vie plus actifs grâce à l’activité physique et à des **“parcours santé connectés”** basés sur le jeu et accessibles à tous les publics. Dès lors, Kiplin ritualise l’exercice avec ses collègues et en fait une habitude vertueuse pour lutter contre la sédentarité. Cette application est une thérapie digitale, ce qui signifie que son efficacité a été **validée par des études cliniques**.

Le projet PEPS porté par la **Région Nouvelle Aquitaine conjointement avec l’ARS** (Agence Régionale de Santé) consiste à développer des outils numériques conviviaux pour déclencher des comportements sportifs chez les jeunes, en s’insérant dans le quotidien sport/santé, car l’école ne peut apporter toutes les réponses.

Les **objets connectés** peuvent également s’avérer utiles lorsqu’il s’agit de maintenir une activité physique régulière. Le bracelet connecté nommé **FitBit<sup>127</sup>** est un exemple. Par rapport à ses homologues, ce dispositif est le plus utilisé dans le domaine médical et dans les études d’impact. Ce **bracelet connecté** permet notamment d’informer l’utilisateur de son état physique : fréquence cardiaque, nombre de pas effectués, calories brûlées, distance parcourue, marches escaladées. Cette détection automatique de l’activité permet également de fournir des rappels d’inactivité et des invitations à marcher. Le détail des activités physiques est reporté dans un tableau, avec une distinction de chaque pratique sportive (vélo, running, elliptique, etc.). Avec cet outil, il est possible de rejoindre une communauté et de se lancer mutuellement des défis, avec l’obtention de badges lorsque les objectifs sont atteints. Concernant l’impact de ce bracelet connecté, une **méta-analyse** publiée dans la revue médicale *Journal of Medical Internet Research* (Ringeval, Wagner, Denford, Paré & Kitsiou, 2020)<sup>129</sup> a montré que l’utilisation de ce dispositif permettait de perdre du poids grâce à une augmentation significative du nombre de pas quotidien et du niveau d’activité physique. Les chercheurs concluent que l’utilisation d’appareils Fitbit dans les interventions a le potentiel de promouvoir des modes de vie sains en termes d’activité physique et de poids. Ce qui peut se révéler utile pour les professionnels de santé en matière de suivi et de soutien des patients.

« La e-santé favorise la validation scientifique des applications et interventions car une grande quantité de données est collectée. »



### ■ 3. Le digital, au service d’un corps détoxifié

Les habitudes de vie nocives ont une influence significative sur la santé. Les outils digitaux, via différents procédés (applications, objets connectés, réseaux sociaux), peuvent par exemple accompagner l’arrêt du tabagisme et d’une consommation excessive d’alcool. En favorisant l’arrêt d’habitudes de vie néfastes, le digital augmente l’espérance de vie.

## L'arrêt du tabagisme, un enjeu de santé publique

- Le tabagisme est la première cause de décès évitables en France (Fédération Addiction, Année)<sup>130</sup>.
- 31,8% des adultes de 18-75 ans ont déclaré fumer et 25,5% ont indiqué fumer quotidiennement (Santé Publique France, 2020)<sup>131</sup>.
- Le tabagisme cause plus de 45 000 décès par cancer par an. 61,7% des décès suite à un cancer sont dûs au tabagisme. (Santé Publique France, 2021)<sup>132</sup>.
- L'arrêt du tabac, à tout moment, permet de prolonger son espérance de vie (Fares et al. 2020)<sup>133</sup>.

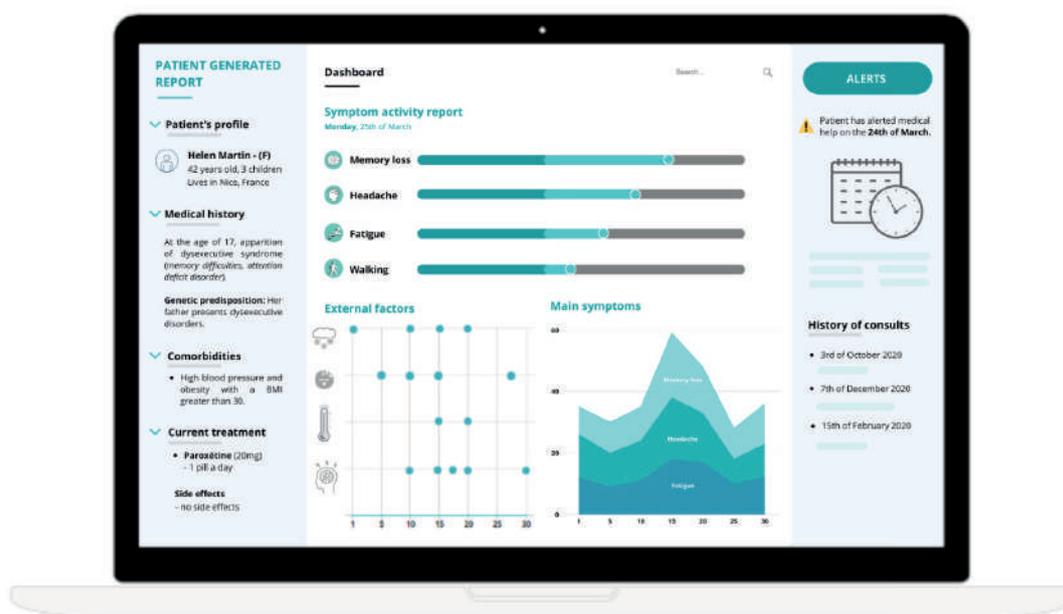
### ● La santé mobile, support de l'arrêt du tabagisme

Des applications de santé sont conçues afin d'**accompagner les fumeurs dans l'arrêt de leur addiction**. Par exemple, l'**application Quitoxil**<sup>134</sup> est une future thérapie digitale, une première en France concernant les addictions. L'efficacité de ce dispositif de santé est ainsi en cours de test clinique. Quitoxil a été conçu par Klava Innovation, une start-up DeepTech/MedTech développant des thérapies digitales pour les troubles addictifs. L'application propose des thérapies testées cliniquement (basées sur des approches cognitivo-comportementales ciblées) et personnalisées grâce à une intelligence artificielle afin de faire face aux situations à risques, aux symptômes de sevrage et aux envies de consommer. Le témoignage de Gabriela, 22 ans, peut nous éclairer sur l'impact de l'outil :

« Cette application permet d'avoir un suivi régulier et me motive à progresser grâce à ses exercices interactifs et pédagogiques. Quitoxil offre une expérience amusante tout en respectant le professionnalisme d'un suivi de santé ! »



Gabriela, 22 ans



© Klava Innovation

tableaux de bords des apps

**Les réseaux sociaux s'avèrent être un espace propice à l'accompagnement du sevrage tabagique.** Selon Françoise Gaudel, Directrice Générale de l'association **Je ne fume plus !** et fondatrice du

groupe Facebook d'entraide "Je Ne Fume Plus !", cet **espace social bénéfique repose sur 3 principes** : "toute personne est porteuse d'un savoir et peut apprendre" ; une "proximité de chemin" est créée (les interlocuteurs traversent ou ont déjà traversé une situation similaire) ; et le groupe est un "espace de parole". L'experte indique que 47 000 personnes sont passées sur ce groupe Facebook, et que **22000 membres actifs** sont actuellement réunis sur cet espace. Il s'agit d'un lieu de partage d'expérience, d'apprentissage (posts sur des études scientifiques traduites et explicitées, mini-formations sur les méthodes de sevrage, etc.) et de soutien moral (posts et tags pour féliciter le sevrage, programmation d'échanges en visio avec des patients experts pour éviter la rechute, etc.).

# 22 000

membres actifs de la page Facebook  
«Je ne fume plus !»

Des objets connectés par ailleurs pour cesser sa consommation de tabac et de nicotine. Par exemple, la start-up française **Enovap**<sup>136</sup> a conçu (en collaboration avec des médecins tabacologues et vapoteurs experts) le premier **vaporisateur intelligent permettant d'accompagner le consommateur vers le sevrage tabagique et nicotinique**. Alexandre Scheck, CEO d'Enovap, explique l'objectif de cet outil : "Il s'agit de proposer une nouvelle voie de sevrage en laissant la possibilité à l'ancien fumeur de conserver le plaisir de fumer grâce au vapotage."



©SmokingBox

Le vaporisateur intelligent, un outil accompagnant l'arrêt progressif du tabac et de la nicotine.

Tout d'abord, le consommateur peut utiliser le mode manuel pour **adapter la concentration en nicotine** à chaque inhalation. Cela s'appuie sur un système de double réservoir avec des concentrations en nicotine différentes, afin de cesser la consommation de tabac. Ensuite, le **mode de réduction automatique** peut être utilisé au bout d'un mois d'utilisation du vaporisateur intelligent pour accompagner l'arrêt de la nicotine. Durant cette période, une **intelligence artificielle prédictive** analyse les habitudes de consommation dans le but ensuite d'accompagner de façon individualisée et automatisée la réduction de la nicotine. La diminution se fera automatiquement selon les besoins du consommateur et de façon progressive.<sup>138</sup> Enfin, grâce à l'application **Enovap Connect**<sup>139</sup>, il est possible d'activer le mode réduction automatique de nicotine et de suivre son avancée grâce à des **graphiques détaillés de sa consommation**.

« une LA couplée à une vapoteuse connectée à double réservoir permet de  
diminuer la consommation de nicotine »



Le Professeur Bertrand Dautzenberg, pneumologue tabacologue à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière (Paris), explique la pertinence du principe sur lequel repose ce type d'outil : *“La nicotine est certes une substance addictive, mais non nocive. Elle peut donc constituer un moyen d'accompagner le fumeur vers une vie sans tabac, et ainsi ne pas le priver, mais le sevrer petit à petit, en baissant la quantité de nicotine ingérée. C'est le principe de la cigarette électronique qui permet d'associer sevrage tabagique et plaisir”*<sup>140</sup>. Pour appuyer l'idée selon laquelle cet objet connecté s'avère pertinent pour accompagner l'arrêt du tabagisme, évoquons une étude publiée dans la revue médicale *The New England Journal of Medicine* (Hajek et al. 2019)<sup>141</sup>. Les résultats ont mis en avant le fait que la cigarette électronique, couplée avec un soutien comportemental de 4 semaines, était **deux fois plus efficace que les substituts nicotiniques classiques** (patch, comprimé à sucer, gomme à mâcher...) pour arrêter de fumer. Ainsi, une année après le début du sevrage, 18 % des personnes ayant arrêté de fumer grâce à ce dispositif ne se sont pas remises à fumer ultérieurement. Seulement 9,9 % des personnes ayant arrêté avec l'aide d'un substitut nicotinique classique ne se sont pas remises à fumer. Finalement, Nicholas Hopkinson, consultant honoraire en pneumologie et responsable clinique de la bronchopneumopathie chronique obstructive au Royal Brompton Hospital, indique que : *“Les fumeurs qui passent complètement au vapotage en tireront un avantage considérable pour la santé”*.<sup>142</sup>

## ● Réguler sa consommation d'alcool grâce à la santé mobile

### L'alcool, un enjeu de santé publique

- La France, 6ème pays de l'OCDE le plus consommateur d'alcool par habitant (Santé Publique France, 2020)<sup>143</sup>.
- 11,7 l / an consommés en moyenne par chaque personne de plus de 15 ans (Santé Publique France, 2020).
- 2 verres par jour pour les femmes et 3 pour les hommes : seuil au-delà duquel l'alcool devient un facteur de risque pour certains cancers et maladies chroniques (Ministère de la Santé et de la Prévention, 2021)<sup>144</sup> :
  - Cancer de la bouche, gorge, œsophage, colon-rectum, sein ;
  - Maladies du foie et du pancréas, troubles cardiovasculaires, hypertension artérielle, maladies du système nerveux et troubles psychiques, démence précoce, etc...
- 41 000 décès par an attribués à l'alcool (Inserm, 2021)<sup>145</sup>.
- 2ème cause de mortalité prématurée en France, après le tabac (Inserm, 2021)

Face à l'enjeu de santé publique que représente l'alcool, la santé mobile peut se révéler d'un soutien précieux notamment pour réguler sa consommation. Par exemple, l'application **Oz Ensemble**<sup>146</sup> a pour objectif d'aider l'utilisateur à **maîtriser sa consommation d'alcool**. Cet outil a été créé par la Docteure Géraldine Talbot et développé par la Fabrique Numérique des Ministères Sociaux et l'association CaPASSCité avec le soutien du Ministère de la Santé et de l'Agence Régionale de Santé d'Ile-de-France.<sup>147</sup> Géraldine Talbot, médecin psychiatre, directrice de centre d'addictologie et porteuse du projet Oz Ensemble indique la démarche de conception de l'outil : *«les méthodologies de la Fabrique du numérique avec le soutien de l'ARS nous ont permis de développer, de tester et d'améliorer ce dispositif jour après jour.»* Oz Ensemble apporte certaines clés comme mieux **comprendre sa consommation** d'alcool (à l'issue d'un questionnaire d'1 minute, l'utilisateur obtient un aperçu de ses potentiels comportements à risques), de **se faire aider** (confidentiellement et gratuitement) par un professionnel en addictologie et de **suivre quotidiennement** sa consommation d'alcool grâce à un agenda.

# 12 000

téléchargements de l'application Oz Ensemble  
pour diminuer sa consommation d'alcool

Les chiffres rapportés par l'ARS Île-de-France en Juillet 2022 <sup>148</sup> sont prometteurs : 12 000 téléchargements, 7300 questionnaires complétés, et 1000 demandes de rendez-vous effectuées. Géraldine Talbot précise également l'**élargissement du public cible** : «Ce dispositif nous a par ailleurs permis de toucher un public que nous ne recevions pas dans les centres d'addictologie jusqu'à présent, à savoir les femmes en difficulté par rapport à leur consommation d'alcool.»

### Zoom : Le forum Addict'Aide, une communauté d'entraide pour lutter contre l'addiction

Le Forum Addict'AIDE est un groupe de soutien avec plus de 5000 membres recensant toutes les formes d'addiction, dont l'alcoolisme. Sandra Pinel, infirmière et patiente experte en addiction, supervise le forum. Selon elle, le public est varié : les personnes consultent ce forum lorsqu'elles sont en difficulté, qu'elles cherchent de l'aide, qu'elles ne savent pas vers qui se tourner, ou après une rechute. D'autres personnes viennent exclusivement pour aider et partager car "aider les autres est important pour les personnes addictes". L'anonymat du forum est libérateur de parole car « les gens se sentent en sécurité pour parler ». Un espace pour les proches des personnes dépendantes est également disponible.

« un bracelet connecté informe sur le taux d'alcoolémie quasiment en temps réel »



Des objets connectés existent également afin d'accompagner une consommation d'alcool modérée. Par exemple, le **bracelet connecté Skyn** <sup>149</sup> **mesure le taux d'alcoolémie** de son porteur grâce à des capteurs biométriques. Ce dispositif a été conçu en 2016 par la startup BACtrack. Skyn mesure **quasiment en temps réel** l'alcoolémie de son porteur grâce à un capteur électrochimique qui détecte les molécules d'éthanol s'échappant de la peau via la sueur 45 minutes après l'ingestion d'alcool. <sup>150</sup> Les données sont ensuite envoyées à une application pour smartphone. Ce **bracelet peut alerter le porteur** du bracelet lorsqu'il a trop bu ou encore lui **déconseiller** de prendre le volant en cas de consommation conséquente. Skyn permet également de **contacter une tierce personne** pour la prévenir. Les données peuvent également être exportées, notamment par e-mail, ou transmises à un médecin. En 2022, une étude publiée dans la revue scientifique *Alcoholism: Clinical and Experimental Research* (Ash et al. 2022)<sup>151</sup> concernant les technologies de santé mobile pour la prévention de l'alcoolisme chez les jeunes adultes a **testé le dispositif Skyn**. Les résultats ont indiqué que les participants (consommateurs réguliers d'alcool) avaient préféré ce dispositif par rapport au biocapteur d'alcool à la cheville et au journal de bord électronique.



©Le Blog Domotique

Le bracelet connecté Skyn, un support pour contrôler son taux d'alcoolémie

Garrett Ash, PhD, chercheur associé au *Yale Center for Medical Informatics* et chercheur associé en santé au *Veterans Affairs Connecticut Healthcare System*, considère que cet objet connecté a un grand potentiel. Il explique en effet la chose suivante : « Non seulement il est plus confortable que les capteurs à la cheville, mais il échantillonne également les *mesures de la consommation d'alcool plus souvent, toutes les 20 secondes plutôt que toutes les 30 minutes, ce qui fournit un énorme flux de données pour des analyses plus sophistiquées dans les études en laboratoire.* » <sup>152</sup>

### Zoom : Sensibiliser les jeunes aux dangers de l'alcool sur les réseaux sociaux

La campagne "Like my addiction" (lancée par l'organisation Addict'AIDE et l'agence BETC) montre qu'il était facile d'ignorer les signes d'alcoolodépendance sur les réseaux sociaux. Dans le cadre de cette campagne, un faux profil Instagram (une jeune parisienne de 25 ans) a été créé et chaque photo publiée la présentait avec un verre d'alcool à la main. Une étude publiée dans *Profesional de la información* (Jesús, 2022)<sup>153</sup> a montré que le fait d'amener les jeunes à être critiques sur les intentions des photos avait déclenché une prise de conscience chez eux et un désir de changement de conduite (prêter plus d'attention à ce qu'ils font sur Instagram, aux "likes" qu'ils attribuent et à ce qu'ils partagent).



©Département des Alpes-Maritimes/The Conversation

Campagne de communication sur les conduites addictives : une nécessaire intervention contre l'alcoolisme chez les jeunes.

## Quelques inspirations d'outils numériques au service d'une hygiène de vie saine

### Technologies pour un corps nourri sainement :

- Yuka : application permettant de scanner le code-barre des aliments afin de vérifier leur qualité nutritionnelle
- *Slow Control* : fourchette connectée favorisant la réduction de la vitesse de mastication

### Technologies pour un corps activé :

- Kiplin : application encourageant l'exercice physique par le jeu
- *FitBit* : bracelet connecté informant sur son état physique (fréquence cardiaque, nombre de pas effectués, etc.) et sur ses activités physiques (vélo, running, etc.)

### Technologies pour un corps détoxifié du tabac :

- Quitoxil : application proposant des thérapies cognitivo-comportementales personnalisées pour arrêter de fumer
- Groupe Facebook "Je Ne Fume Plus" : espace d'échanges et de soutien à destination des personnes voulant arrêter de fumer
- Enovap : vaporisateur intelligent permettant un sevrage tabagique et nicotinique progressif

### Technologies pour un corps détoxifié de l'alcool :

- Oz Ensemble : application permettant de comprendre sa consommation, de se faire aider et d'avoir un suivi quotidien de sa consommation
- Forum Addict'AIDE : espace anonyme d'échanges et d'entraide à destination des personnes voulant cesser une addiction, dont l'alcoolisme (avec un espace dédié aux proches)
- Skyn : bracelet connecté mesurant en temps réel le taux d'alcoolémie

## ■ 4. Pour un digital qui ne crée pas lui-même d'addiction

Alors que dans la section précédente, la capacité du digital à détoxifier le corps était examinée, il est nécessaire de faire un pas de côté et d'interroger le pouvoir addictif du digital lui-même, et les possibles mécanismes pour en éviter l'emprise.

### ● Les addictions aux écrans chez les jeunes

Le **"doomscrolling"**, renvoie à l'action de "scroller" à l'infini. Ce mot est la contraction de "doom" (la fin) et du "scrolling" (l'action de faire défiler son écran de haut en bas). Le journal *The Conversation* dans un article publié en 2022 interroge cette pratique sur la santé mentale des adolescents.<sup>154</sup> Le journal alerte sur l'**exposition intensive à des sujets sombres**, amplifiés par le scroll infini affirmant que les recherches Google liées aux **angoisses matinales** ont augmenté de 247% en 2022 selon la récente étude du site britannique Bupa, spécialisé dans la santé. En effet, selon une étude réalisée par l'entreprise NordVPN auprès de 1000 français, **77% des 18-24 ans scrollent dès le réveil** contre 45% des français en général. Or, comme le souligne David Nuñez, directeur de la technologie et de la stratégie numérique au *MIT Museum* : "Les algorithmes des réseaux sociaux mettent l'accent sur la négativité, ce qui amène notre corps à produire des **hormones de stress** comme l'adrénaline et le cortisol". Par ailleurs, selon une étude de l'université texane de technologie, parmi les personnes interrogées étant le plus sujettes au *doomscrolling*, 74 % avaient des **problèmes de santé** mentale, et 61 %, des problèmes de santé physique.



### Idée

Décourager le design de l'*Infinite scrolling* chez les développeurs numériques

Le poids de l'addiction est si fort qu'il se crée un mouvement de rébellion chez certains jeunes. L'Adn<sup>155</sup> rapporte l'action d'une lycéenne de brooklyn, une ancienne **screenager**, contraction de *screen* (l'écran) et de *teenager* (adolescent), qui en 2021 fonde le **Luddite club**<sup>156</sup>. Son nom tient son origine du Luddisme, le « mouvement de casseur des machines » du 19e siècle. Ce club consiste à se réunir pour discuter et à mettre de côté son téléphone, apprendre à vivre sans et à profiter du moment présent. Certains ont délaissé leur smartphone au profit d'un **Nokia 3310**. La journaliste Laure Coromines conclue "Aujourd'hui, le Luddite Club ne cesse de croître. Il attire de nouveaux membres dans tout Brooklyn, de Hell's Kitchen à Prospect Park".

Des alternatives sont mises en place pour limiter ce phénomène. L'association SMP (Sans Mon Portable)<sup>157</sup> propose un **défi "30 jours sans portable"** avec des exercices pour acquérir de meilleures habitudes et reprendre le contrôle sur son « *doudou numérique* ».



Un des 30 défis proposé par l'association Sans Mon Portable pour une détox digitale.

## ● Compréhension des mécanismes de l'addiction au digital

Trois mécanismes peuvent être à l'origine de l'addiction au digital : le circuit de la récompense, l'effet Zeigarnik et la récompense irrégulière.

**Le circuit de la récompense** est un mécanisme impliqué dans l'addiction au digital. La dopamine, l'hormone du plaisir immédiat, est libérée au cours de l'utilisation des réseaux sociaux. En effet, le cerveau ne fait pas la différence entre une interaction réelle (comme un compliment de la part d'un proche) et une interaction virtuelle (comme le fait de recevoir un «like» sur une photo), comme l'indique Michael Stora, co-fondateur de l'Observatoire des Mondes Numériques en Sciences Humaines (OMNSH)<sup>158</sup>. Cette libération de dopamine incite à reproduire l'action en question (comme publier une photo) afin de recevoir une "récompense" (comme un *like*), cela peut former une boucle infinie (*Mentoring in Neuroscience Discovery at Sinai, 2017*)<sup>159</sup>. Sean Parker, ancien président de Facebook révèle ainsi que : "Nous donnions un peu de dopamine à l'utilisateur de temps à autre, lorsque quelqu'un like ou commente une photo par exemple. Ce qui vous donnera envie de poster plus de contenu, qui rapporteront plus de likes et de commentaires, etc." (Psy à Paris, 2022)<sup>160</sup>. Tara Emrani, professeure de psychologie à la New York University Langone Health indique par ailleurs que : «les likes et les commentaires sur Facebook activent des parties du cerveau similaires aux opioïdes" (Fow

News, 2017)<sup>161</sup>.

Un autre mécanisme explicatif de l'addiction au digital est l'**effet de Zeigarnik**. "Nous retenons beaucoup mieux les tâches non terminées que les tâches terminées" indique la chercheuse Russe Bluma Zeigarnik pour expliquer cet effet (Windtopik, 2022)<sup>162</sup>. Dès lors, notre cerveau nous pousse à finir les tâches inachevées car cela deviendra une idée prédominante à traiter. Michael Stora explique à la lumière de cette théorie que l'infinité des contenus présentés sur les réseaux sociaux peut déclencher une addiction.

« L'effet de Zeigarnik : "Nous retenons beaucoup mieux les tâches non terminées que les tâches terminées" »



La technique du psychologue Burrhus Frederic Skinner représente un énième mécanisme explicatif de l'addiction au digital. Cette technique, reprise par les réseaux sociaux, consiste à **récompenser à des intervalles irréguliers**. Il s'agit de récompenser de façon aléatoire, ce qui déclenche un comportement addictif. Facebook reprend cette logique : ne pas savoir à quel moment le j'aime ou le commentaire apparaît sur sa page pousse à la consulter fréquemment (The conversation, 2018)<sup>163</sup>. Mark Griffiths, professeur de psychologie à l'université de Nottingham Trent, mène des recherches sur la dépendance comportementale et a par ailleurs indiqué que cette tendance à consulter de façon répétée ses réseaux sociaux relève d'un "besoin de validation" (Bustle, 2019).<sup>164</sup>

« Le fait de récompenser de manière régulière mais aléatoire sur les réseaux sociaux génère de l'addiction »

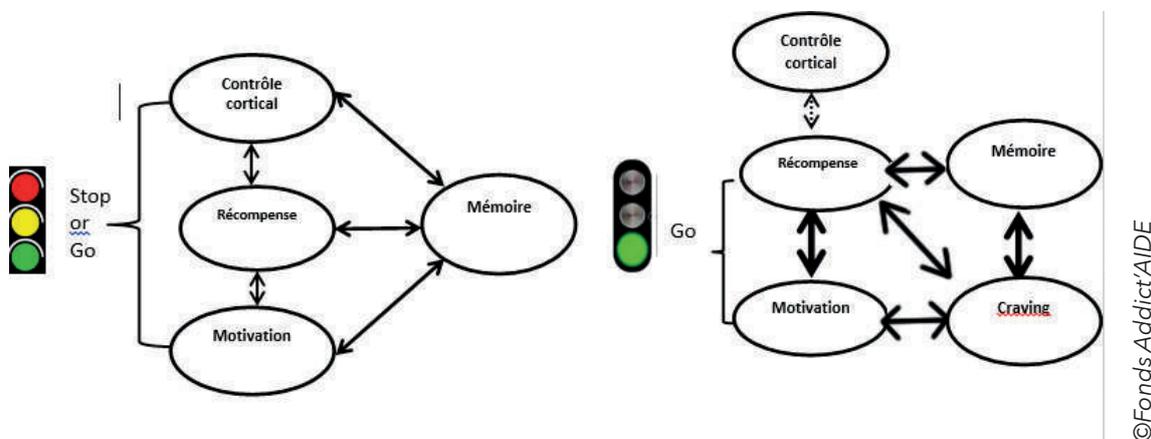


Schéma représentant le fonctionnement d'un cerveau non-addict (à gauche) et addict (à droite) : l'incapacité de choisir de consommer ou non le produit chez le cerveau addict.

### Les mécanismes puissants des applications santé

Les applications dédiées à la santé peuvent avoir plusieurs bénéfices :

- Permettre de collecter des données médicales et d'ainsi améliorer le soin
- Favoriser l'engagement par la ludification
- Casser les barrières socio-éducatives au soin par la ludification
- Faciliter le passage à l'échelle touchant un grand nombre de citoyens et patients
- Offrir une diversité d'approches de santé susceptibles de faire écho à chacun
- Se prêter à la validation scientifique grâce aux données collectées
- Soutenir les professionnels de santé dans leur travail

## A3. Le corps soigné par le digital

Dans quelle mesure le digital représente-t-il un moyen d'optimiser les soins médicaux ? La télémédecine est une nouvelle opportunité pour l'accès aux soins et l'amélioration de leur qualité (1). La digitalisation des outils de santé (applications santé, objets connectés, IA, big data, plateformes en ligne) constitue également un levier pour une meilleure prévention (2) et prise en charge de la maladie physique: accompagnement accru (3), agentivité et liberté renforcée (4), observance thérapeutique optimisée (5). Il en est de même pour la maladie mentale (6).

### ■ 1. Les apports de la télémédecine pour les patients

La télémédecine est une pratique qui se développe et qui développe pour le patient. Cette pratique est un levier qui à la fois facilite l'accès aux soins et renforce leur qualité.

#### ● La télémédecine, une pratique en plein essor

En 2009, la **télémédecine** est pour la première fois définie et réglementée en France. Il s'agit d'utiliser des technologies de l'information et de la communication afin d'effectuer une pratique médicale à distance. Cette pratique numérique se décline en 5 actes <sup>165</sup> :

- La **téléconsultation** (consultation d'un spécialiste à distance)
- La **télé-expertise** (un professionnel médical sollicite l'avis d'un de ses confrères à distance)
- La **télé-surveillance** (un professionnel médical interprète les données du patient à distance)
- La **télé-assistance** (un professionnel médical se fait assister à distance par un de ses confrères)
- La **régulation** (un médecin du SAMU réalise un premier diagnostic médical de l'état du patient au téléphone afin de l'orienter vers la prise en charge la mieux adaptée)

**La crise sanitaire a accéléré l'usage de la télémédecine.** Selon le sondage Odoxa de 2022 <sup>166</sup>, 24% des français ont effectué une téléconsultation en 2022, alors que seuls 6% de la population y avaient eu recours en 2019. 78% des usagers ont indiqué être satisfaits de cette pratique médicale. Parmi les 25 et 34 ans, 39% effectuent des rendez-vous - médicaux à distance alors que les personnes ayant entre 35 et 49 ans sont 31% à y faire appel et celles ayant 65 ans et plus ne sont plus que 15%). Actuellement, 49% des français ont une opinion positive de la télémédecine, score qui s'accroît jusqu'à 72% parmi les personnes ayant déjà bénéficié d'une téléconsultation.

**49 %** des français ont une opinion positive de la télémédecine.

#### Zoom : Essor des téléconsultations dans le nord

Le Covid19 a mis au jour l'intérêt incontournable de la télémédecine. Pendant l'épidémie, la télémédecine s'est banalisée et a atteint un pic inédit. Par exemple, dans le Pas-de-Calais, en un mois, on a compté près de trois fois plus de téléconsultations qu'en 2019 pour la France entière. Selon des chiffres de la CNAM (Caisse Nationale d'Assurance Maladie), il y a eu 500 000 téléconsultations entre le 23 et le 29 mars 2020. Elles représentaient alors 10 % des consultations contre moins de 1 % avant l'épidémie. La téléconsultation est remboursée en partie par la sécurité sociale depuis 2018 et à 100 % depuis le 18 mars 2022. <sup>167</sup>

#### ● Différents apports de la télémédecine

L'article *Télémédecine : la déployer pour plus de qualité et de sécurité des soins !* (France Assos Santé, 2015) <sup>168</sup> éclaire sur les différents apports de la télémédecine :

- Etablir un diagnostic
- Assurer un suivi du patient dans le cadre de la prévention ou un suivi post-thérapeutique

- Requérir un avis spécialisé
- Préparer une décision thérapeutique
- Prescrire des produits, de prescrire ou de réaliser des prestations ou des actes
- Effectuer une surveillance de l'état des patients

## ● Faciliter l'accès au soin : élargissement géographique

Des **actes de télémédecine** (téléconsultation et télésurveillance) permettent de fournir aux patients un **accompagnement régulier, quelle que soit leur situation géographique**. Ces dispositifs numériques facilitent ainsi l'accès aux soins à des patients transfrontaliers, à ceux n'ayant pas la possibilité de se déplacer régulièrement ou à ceux habitant dans une zone géographique isolée.<sup>169</sup> Comme l'a indiqué l'étude *Qualité et accès aux soins : que pensent les Français de leurs médecins ?* de la DREES (2017)<sup>170</sup>, 29% des Français estiment qu'il n'y a pas assez de médecins généralistes près de chez eux, un chiffre porté à 47 % en ce qui concerne les médecins spécialistes. Une autre étude de la DREES intitulée *10 000 médecins de plus depuis 2012* (2018)<sup>171</sup> indique également que 0,1 % de la population, soit environ 52 000 personnes, doivent parcourir un trajet en voiture de plus de 20 minutes pour consulter un médecin généraliste. La France n'est pas un exemple en termes de densité de médecins avec 3,2 médecins pour 1 000 habitants, un chiffre inférieur à la moyenne des pays de l'OCDE (Panorama de la santé 2017 : Les indicateurs de l'OCDE, 2017)<sup>172</sup>. La télémédecine apporte une réponse face à cette problématique du désert médical qui touche 30,2% de la population française (en 2022) et à celle du renoncement aux soins qui concerne 1,6 million de personnes chaque année (Vie Publique, 2022)<sup>173</sup>

La **téléconsultation** constitue un levier face à la problématique des déserts médicaux (l'idéal étant d'allier la télémédecine à la médecine présentielle pour résoudre cette problématique). La téléconsultation est un moyen de "**désenclaver les populations isolées**" (Huffpost, 2020)<sup>174</sup>. Cet accès facilité permet par exemple aux personnes âgées ou à mobilité réduite de consulter sans se déplacer. Il s'agit de lever une contrainte logistique, et d'amener les personnes vers un chemin vertueux : celui de prendre ainsi soin de sa santé en recourant aux soins.



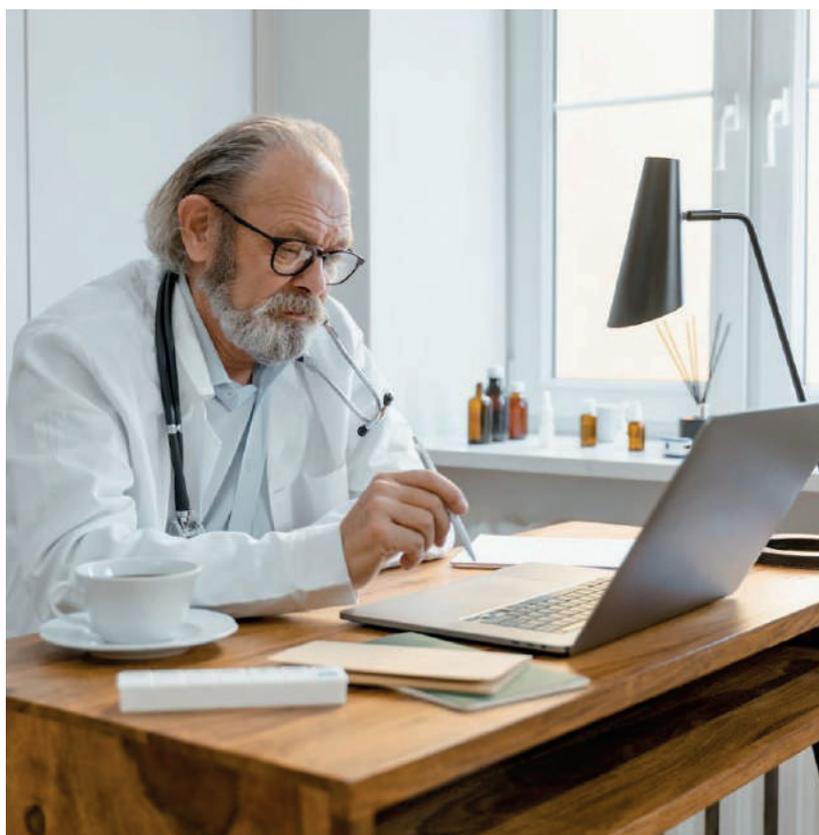
©Anna Shvets/Pexels

La téléconsultation, un moyen de prendre soin de sa santé peu importe sa zone géographique.

En 2022, une étude observationnelle a été menée pendant plusieurs mois par L'Association Les Entreprises de Télémédecine (LET) grâce au travail des sociétés BewellConnect, Cegedim, Santé, Doctolib, Feeli, Livi, Medadom, MesDocteurs, Qare, Teladoc et Tessan. Il s'agit de la première étude inter-entreprises observationnelle de l'utilisation de la téléconsultation en France. Elle a révélé l'impact de la téléconsultation face à la forte demande d'accès aux soins chez les personnes habitant dans un désert médical. Il a ainsi été montré que les patients consultant depuis un désert médical étaient 45% plus nombreux à faire appel à la téléconsultation à l'inverse des personnes proches de leur médecin. Au total, 25,1% des patients qui téléconsultent vivent dans un désert médical. La téléconsultation permet dès lors de répondre à un enjeu majeur de santé publique, d'autant plus que 27,7% des personnes habitant dans un désert médical n'ont pas de médecin traitant (contre 10,9% des autres personnes habitant à proximité de médecins).<sup>176</sup>

**45 %** de plus de téléconsultation par les patients des déserts médicaux (que les autres)

La **télé-surveillance** constitue également un levier face à la problématique des déserts médicaux. Par exemple, le **projet e-Dent**, développé en 2014 par le CHRU de Montpellier est une innovation rendue possible par cette alliance du numérique et de la santé. Elle a pour objectif de fournir une offre de soins avancée pour les personnes âgées. Ainsi, en Languedoc-Roussillon, des pensionnaires de plusieurs EHPAD, de maisons d'accueil handicap et d'une maison d'arrêt ont bénéficié de ce projet. Il consiste à réaliser une vidéo de la cavité buccale des patients (le personnel soignant utilise une caméra à lumière fluorescente qui identifie les caries et inflammations) et l'envoyer à un cabinet dentaire. Suite à cela, un bilan à distance est effectué, ainsi qu'une éventuelle proposition d'intervention.



©Tima Miroshnichenko/Pexels

La télé-surveillance, analyser à distance les données médicales des patients de tout horizon.

D'autres projets numériques similaires se développent : la télé-dermatologie, la télé-ophtalmologie, la télé-cardiologie, etc.<sup>177</sup> Offrir aux patients un accès facilité aux soins, tant par l'élargissement horaire que par l'effacement du déplacement, permet un suivi régulier de leur état de santé et limite le risque de renoncement aux soins, améliorant ainsi la prévention et la prise en charge de maladies.<sup>178</sup>

« Offrir aux patients un accès facilité aux soins et un suivi régulier de leur état de santé est une façon d'éviter un renoncement aux soins et d'améliorer la prévention et la prise en charge de maladies. »



## ● Amélioration de la qualité de soin

La télémédecine permet également aux professionnels de santé d'effectuer des soins plus efficaces. Par exemple, le fait d'être **guidé à distance par un autre professionnel de santé lors d'une intervention chirurgicale** (ce qui renvoie à la téléassistance) permet au praticien de bénéficier des connaissances d'un de ses compères et de soigner plus efficacement un patient. En 2013, une patiente du CHU de Saint-Gaudens en Haute-Garonne, a par exemple été **sauvée d'un AVC** grâce à de la téléassistance. Les médecins urgentistes de ce centre hospitalier ne possédaient pas les connaissances neurologiques nécessaires pour diagnostiquer et prendre en charge cette patiente de 85 ans qui présentait des symptômes un AVC. Grâce à une salle de télémédecine, possédant une caméra connectée au CHU Purpan à Toulouse, les médecins urgentistes ont pu se faire guider à distance par un neurologue vasculaire et effectuer à temps une thrombolyse, comme indiqué dans le média La Dépêche (2013).<sup>179</sup> La Fondation Rothschild explique que la thrombolyse est : *“le traitement médicamenteux de référence de l'AVC pour dissoudre le caillot sanguin qui obstrue l'artère cérébrale. Il doit être administré impérativement dans les 4 heures 1/2 suivant les premiers symptômes de l'AVC”*. Cet acte de téléassistance a donc permis aux urgentistes de bénéficier de l'avis d'un expert, d'intervenir plus efficacement et probablement sauver le patient.

## ■ 2. Le digital, acteur de prévention de la santé

Le digital contribue à la prévention de la santé, notamment en contrôlant les symptômes d'aggravation de la maladie et en favorisant un diagnostic éclairé.

## ● Prévenir rapidement l'aggravation de symptômes

Les applications de santé, tout comme les objets connectés, permettent d'optimiser la prévention et la prise en charge d'une maladie grâce un accompagnement en continu.



©EPIDERM/Buzz-Esanté

Epiderm, une application pour prévenir à distance ses problèmes cutanés.

Des applications ont pour vocation de **prévenir rapidement l'aggravation de symptômes**. Il existe par exemple une application nommée **Epiderm**, créée en 2015, qui permet de consulter l'avis d'un dermatologue en quelques heures. L'utilisateur peut prendre une photo de la zone concernée et remplir un questionnaire sur les symptômes ressentis. En quelques heures, un dermatologue analyse le dossier à distance, donne son avis médical et recommande éventuellement une crème ou un mode de prise en charge, voire l'adressage vers une structure ou un spécialiste. Le maintien d'un contact avec le spécialiste est possible durant une semaine si des informations supplémentaires sont souhaitées.<sup>180</sup>

« *Epiderm permet de consulter l'avis d'un dermatologue en prenant une photo de la zone concernée et en remplissant un questionnaire, tout comme de recevoir un diagnostic et un éventuel traitement.* »



De même, des objets connectés ont été conçus afin de **faciliter la prise en charge médicale** d'un patient et **prévenir l'aggravation de son état de santé**. Les données récoltées par certains dispositifs connectés peuvent en effet être partagées avec son médecin traitant. Le médecin généraliste Eric Couhet a notamment témoigné à ce propos. Grâce à une **balance connectée**, ce professionnel de santé a pu constater une prise de poids subite chez une de ses patientes âgées, et suspectant une insuffisance rénale, il a pu ajuster la prise diurétique de sa patiente. Selon lui, cet accès distant aux informations médicales de la patiente, permettant une adaptation du traitement, a évité une hospitalisation.<sup>181</sup>

### ● Des applications d'auto-évaluation pour aider le diagnostic de maladies chroniques

Des applications ont pour vocation de faciliter le diagnostic d'une maladie chronique. Par exemple, l'**application LUNA**<sup>182</sup>, lancée par Digital Lance, a pour vocation d'accompagner les femmes dans le dépistage de l'endométriose grâce à un dispositif médical CE d'aide au diagnostic.



©LUNA-Endométriose

L'application LUNA, un soutien pour dépister facilement l'endométriose.

Fondée sur une expertise médicale et dotée d'une intelligence artificielle (IA), LUNA accompagne toutes les femmes souffrant de pathologies liées à leur cycle menstruel et les patientes atteintes d'endométriose. Cet outil offre la possibilité, grâce à un questionnaire, de **calculer un score de risque** déterminant la probabilité d'être affectée par l'endométriose. Ce score aide ainsi au dépistage de l'endométriose et évalue la qualité de vie ainsi que les douleurs de son utilisatrice. **LUNA EndoScore® est un algorithme fondé sur une expertise médicale** (15 années de recherche et développement expérimental). Il apporte un vrai **conseil d'orientation**, nécessaire à une prise en charge adéquate. La patiente pourra alors consulter un spécialiste qui, par des examens, établira le diagnostic et proposera une **prise en charge adaptée** à ses symptômes et à sa maladie.

« L'application LUNA accompagne les femmes dans le dépistage de l'endométriose en s'appuyant sur une intelligence artificielle qui, grâce à un questionnaire, calcule un score de risque ou de probabilité de la maladie. »



### ● L'IA au soutien du diagnostic médical

Le recours à l'Intelligence Artificielle (IA) permet également d'améliorer le diagnostic. En ce sens, les chercheurs ont constaté que l'IA est capable de diagnostiquer le cancer des poumons avec plus de précision que des médecins. Dans une étude parue dans la revue scientifique *Nature Medicine* (Ardila et al. 2019)<sup>183</sup>, une équipe de chercheurs de *Google AI* a mis en place **une intelligence artificielle capable de réaliser toutes les étapes de dépistage du cancer du poumon de façon autonome**. Cette IA repose sur le **Deep Learning** (une technique qui consiste à injecter dans la machine une énorme quantité d'informations soigneusement triées). Ainsi, les chercheurs ont fourni à l'IA des scanners médicaux de 14 000 personnes en lui désignant ceux appartenant aux malades afin de développer **un algorithme** capable de détecter un cancer du poumon. L'algorithme a été mis **en compétition avec 6 radiologues expérimentés démontrant la pertinence de l'IA**. Les résultats du premier essai ont révélé que sur 507 patients, dont 83 atteints de cancer, les médecins avaient diagnostiqué à tort 11% de cancers en plus par rapport à l'IA, et étaient passés à côté de 5% de vrais malades que le logiciel avait correctement identifiés. Au fil des essais, le programme a atteint 94,4% de réussite. D'après les chercheurs de l'étude, cette technologie pourrait donc permettre de faire évoluer les critères diagnostiques actuels, et aider les médecins à poser un diagnostic, sans pour autant les remplacer.

**94,4 %** d'efficacité de l'IA dans la détection de patients atteints d'un cancer des poumons

#### Zoom: Le rôle des big data dans la prévention et le diagnostic d'une maladie

Comme l'indique l'article *Big data en santé* de l'Inserm (2022)<sup>184</sup>, les *big data* (l'ensemble des données de santé) permettent d'identifier des facteurs de risque pour certaines maladies (cancer, le diabète, l'asthme, etc.) et d'ainsi construire des messages de prévention et mettre en place des programmes à destination des populations à risque. Les données cliniques recueillies ont également pour objectif de développer des systèmes d'aide au diagnostic et des outils qui permettent la personnalisation des traitements. Ces systèmes se fondent sur le traitement de grandes masses de données cliniques individuelles.

### ■ 3. Le digital, support d'un accompagnement renforcé du patient

Le digital renforce l'accompagnement moral (communautés de soutiens), physique (atténuation des douleurs chroniques) et médical (suivi personnalisé et à distance) des patients.

#### ● Un accompagnement moral : communautés de soutien entre patients

Les applications santé peuvent jouer un rôle dans l'accompagnement de patients atteints d'une maladie chronique telle que le **cancer**. Par exemple, l'application communautaire **Komunity** a été lancée par Quitterie Lanta (accompagnatrice en santé à l'Institut Curie, et Fabien Rey, chef du service de chirurgie sénologique, gynécologique et reconstructrice à l'Institut Curie) afin de **favoriser le partage d'expérience** entre les patients atteints d'un cancer.<sup>185</sup> Il s'agit d'une plateforme communautaire de **réponses personnalisées et vérifiées** à toutes les questions sur le cancer, grâce aux expériences cumulées des personnes ayant déjà traversé la maladie. Cette application a **5 fonctionnalités** : consulter son fil d'actualité, rechercher des informations, contribuer à la communauté, partager des contenus utiles, trouver des produits ou services.<sup>186</sup> Chaque utilisateur a la **possibilité de diffuser une information** qui sera au préalable analysée et validée (sur la base de preuves scientifiques) par des professionnels de santé et des patients partenaires. Les témoignages sont publiés sous forme d'articles ou de posts seulement suite à une **certification de leur fiabilité** et de leur utilité. Ces retours d'expériences sont également bénéfiques à l'avancée des **connaissances en cancérologie** (effets secondaires d'un traitement, lutte contre les séquelles de la maladie, etc.).

*« L'application Komunity à destination de malades chroniques permet de : consulter son fil d'actualité, rechercher des informations (certifiées), contribuer à la communauté, partager des contenus utiles, trouver des produits ou services. »*



Les réseaux sociaux constituent également un renfort dans l'accompagnement des patients, ce qui atténue le sentiment de **solitude** face à la maladie. Dès lors, certaines **communautés** se créent en ligne, via des **groupes Facebook**, à l'instar d'Endométriose Groupe de Soutien, réunissant environ 15800 personnes<sup>187</sup> souhaitant s'informer sur cette maladie qui encore méconnue.

La plateforme Carenity<sup>188</sup> réunit par ailleurs une communauté de plus de 200 000 patients atteints de maladies chroniques. L'objectif de la plateforme est de permettre aux patients :

- D'échanger entre eux : « Avec Carenity, j'échange sur ma maladie et je partage mes expériences et mes espoirs avec la communauté. Ça m'aide à me battre au quotidien en tant que malade. Pour moi, c'est un peu comme une chaîne de solidarité » - Utilisateur ayant pour pseudo "Rollini"
- De **s'informer** : « Carenity me permet de trouver facilement les informations concernant ma maladie grâce aux articles. En accédant à mon compte, je peux faire le suivi de ma santé et de mes traitements. En général, je partage les avis des membres avec mon médecin » - Utilisatrice ayant pour pseudo "Karine83"
- De **contribuer** à l'avancée médicale en répondant à des enquêtes : « Avec Carenity, mon avis est important : en donnant mon avis dans les enquêtes et les forums, je sais que je serai entendue par le corps médical » - Utilisatrice ayant pour pseudo "Marina75"

*« Avec Carenity, mon avis est important : en donnant mon avis dans les enquêtes et les forums, je sais que je serai entendue par le corps médical »*



Utilisatrice ayant pour pseudo "Marina75"

## ● Un accompagnement physique : atténuation des douleurs chroniques

Le digital peut jouer un rôle dans l'**atténuation des douleurs** ressenties en cas de maladie chronique. Les **objets connectés** peuvent par exemple être un support face aux douleurs ressenties par les personnes atteintes de **fibromyalgie**. La douleur chronique est un enjeu de société qui concerne plus de 20 % de la population française.<sup>189</sup> La fibromyalgie touche 1,6% de la population française.<sup>190</sup> Cette maladie, gravement invalidante et sans solution satisfaisante, est une affection chronique caractérisée par des douleurs diffuses persistantes et une sensibilité à la pression. Le plus souvent, ces douleurs sont associées à d'autres signes évocateurs comme une fatigue intense, des troubles du sommeil, etc.<sup>191</sup>



Remedee Well, bracelet connecté pour réduire les douleurs des personnes atteintes de fibromyalgie.

D'après le Professeur Alain SERRIE, AP-HP – Chef du Service Médecine de la douleur – Médecine palliative et Président fondateur de Douleur Sans Frontière : *“Les médicaments à eux seuls sont souvent insuffisants pour apaiser les douleurs chroniques, une **prise en charge globale** combinant plusieurs approches est essentielle. La plateforme proposée par Remedee Labs répond à ce besoin, et s’inscrit dans le cadre de l’**amélioration du parcours de soins du patient**.”* La start-up Remedee Labs<sup>192</sup> propose ainsi le premier **bracelet stimulateur d’endorphines** (relié à une application) nommé **Remedee Well**. L'utilisateur stimule ses endorphines à la demande. Ce bracelet fonctionne via un rayonnement de très haute fréquence émis par un module, ce qui cible les terminaisons nerveuses sous-cutanées (seulement au niveau de la couche superficielle de la peau) et stimuler la sécrétion d'endorphines au niveau du cerveau. La libération d'endorphines soulage ainsi la douleur.<sup>193</sup>

*« Remedee Labs propose un premier bracelet stimulateur d’endorphines (relié à une application) via un rayonnement de très haute fréquence. »*



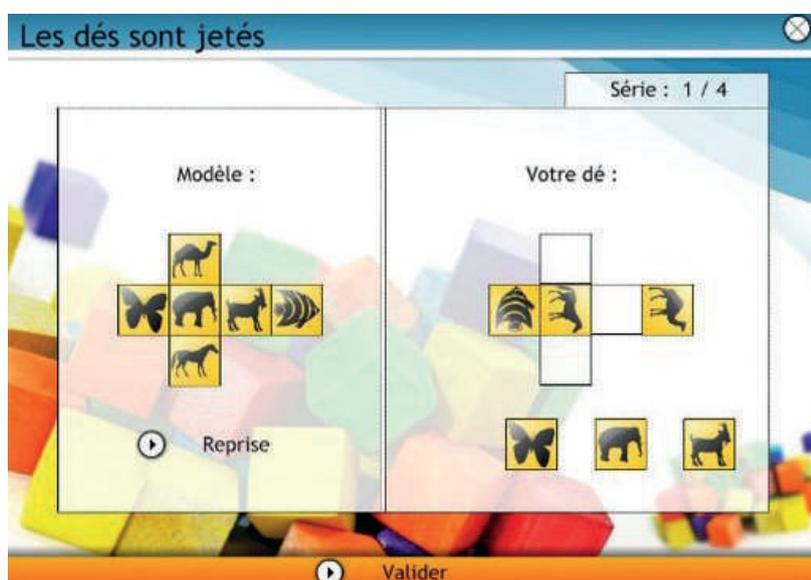
Le dispositif *Remedee Well* repose sur 10 années de recherche préclinique et clinique et a reçu de la part de l'agence de santé américaine (FDA) la désignation de « dispositif innovant » (*Breakthrough Device Designation*). L'objectif de cet outil est de fournir une **approche non médicamenteuse de la prise en charge de la douleur** des patients atteints de **fibromyalgie** en agissant sur les principaux symptômes (douleur, troubles du sommeil, fatigue, raideurs). Cette application propose ainsi une prise en charge pluridisciplinaire et personnalisée, qui permet notamment de bénéficier d'un **accompagnement à distance** par une équipe de coachs santé. Une étude a montré que le dispositif *Remedee Well* améliore significativement la **qualité de vie** et de **sommeil** des patients atteints de fibromyalgie.

## Zoom : La réalité virtuelle, un effet anesthésiant ?

La technologie immersive peut constituer une alternative aux médicaments anesthésiques. Une étude publiée dans *PLOS One* (Faruki et al. 2022)<sup>194</sup> a montré que la réalité virtuelle réduisait le besoin de sédation des patients pendant la chirurgie. En effet, les patients ayant reçu des casques VR pour s'immerger dans un environnement relaxant (forêt, prairie, etc.) avaient demandé significativement moins de sédatifs que le groupe s'appuyant seulement sur des anesthésiques.

### ● Un accompagnement médical personnalisé

Les interfaces digitales représentent un soutien médical à distance. Selon Alexandre Beaussier, Directeur de l'innovation chez Humans Matter, ces interfaces numériques sont un moyen de diagnostiquer et de soigner des maladies depuis 15 ans. **HAPPYneuron**<sup>195</sup>, solution développée en 2012 par Humans Matter, est une plateforme qui **équipe la moitié des orthophonistes en France**. Sa fonction est double: **évaluer** et **rééduquer** les patients de tout âge. L'évaluation est effectuée grâce à des logiciels de bilans orthophoniques (validés scientifiquement) dédiés aux professionnels de santé. La rééducation se fait via des logiciels professionnels (validés scientifiquement) spécialisés. **Plus de 200 exercices personnalisés** (selon le profil cognitif de l'utilisateur) de **stimulation** sont proposés pour favoriser la **plasticité cérébrale**.



Exemple de jeu visuo-spatial d'entraînement cérébral proposé sur la plateforme HAPPYneuron.

Le digital apporte également un **soutien médical à distance pour les patients atteints d'une maladie chronique**. C'est par exemple le cas de certaines applications comme celle en cours de développement dans le cadre du projet **Back 4P**<sup>196</sup> dont la Fondation Arthritisme est à l'initiative. Lionel Comole, Directeur général de la Fondation Arthritisme, indique que le double objectif de ce projet est de **soulager les patients** souffrant de lombalgie de leurs douleurs chroniques et **prévenir la chronicité** chez les personnes ayant des symptômes avant-coureurs (ex : douleurs qui ont déjà bloqué le dos). La lombalgie est la première cause de handicap dans le monde même si elle demeure une maladie banalisée en dépit de ses répercussions néfastes sur la vie des personnes qui en sont atteintes (désocialisation, moindre qualité de vie, coût financier, etc.).

La **personnalisation du suivi** est au cœur du **Back 4P**, comme le précise Lionel Comole, Directeur général de la Fondation Arthritisme. Une intelligence artificielle (permettant de croiser la pathologie des personnes à leur mode de vie) est ainsi utilisée et a permis d'aboutir à l'élaboration d'un **algorithme prédictif** vis-à-vis de la chronicité de sa maladie. Ainsi, les personnes à risque ou ayant déjà développé une lombalgie chronique bénéficient d'un accompagnement très individualisé (en fonction de leur âge, poids, niveau d'activités etc.). Il s'agit dès lors de leur indiquer ce qu'ils doivent faire, peuvent faire, tout en les engageant à modifier leur mode de vie. Par exemple, chaque exercice physique est

personnalisé et peut évoluer pour maintenir la motivation des utilisateurs. Cet outil est étudié auprès de 2000 patients à ce jour, et son déploiement à destination du grand public se fera à partir de 2025.

« L'application Back 4P, basée sur une intelligence artificielle prédictive, permettra d'accompagner de façon très individualisée les personnes à risque ou ayant déjà développé lombalgie chronique. »

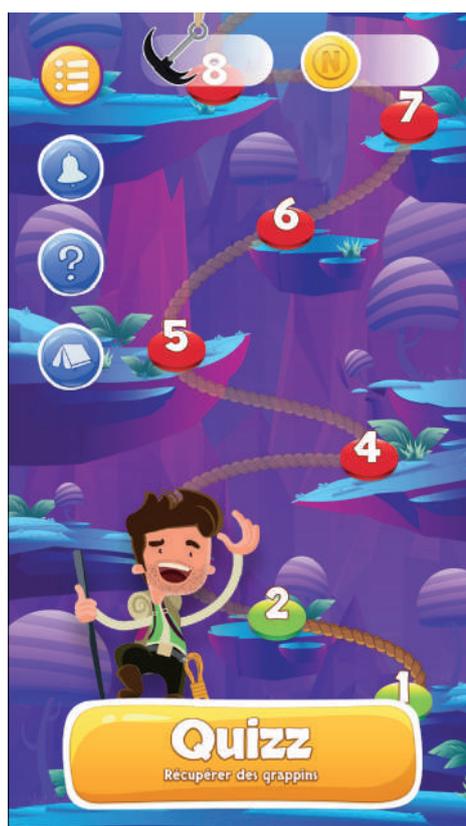


## ■ 4. Le digital, vecteur d'agentivité et de liberté du patient

Le digital renforce la position d'agentivité du patient, c'est-à-dire sa position d'acteur vis-à-vis de sa maladie et peut le libérer de la charge mentale entraînée par la prise régulière d'un traitement.

### ● **Rendre le patient autonome face à l'évolution de sa maladie chronique**

L'utilisation d'applications mobiles de santé **favorise l'agentivité des patients souffrant d'une maladie chronique** telle que le diabète. Cette pathologie touche 3,5 millions de français en 2020 (5,3% de la population) et cause 6,7 millions de décès en Europe en 2021.<sup>198</sup> Par exemple, **l'application Novi-Chek accompagne les jeunes entre 13 et 25 ans qui souffrent de diabète de type 1.**



©Novi-Chek/Roche

Novi-Check, l'application ludique pour les jeunes entre 13 et 25 ans atteints de diabète de type 1.

Cet outil, créé en 2015, a été développé avec des professionnels de santé et a remporté plusieurs prix, notamment le *Social Media Awards 2019*. L'application reprend la mécanique des jeux en se présentant sous la forme d'une histoire qui explique que l'ascension d'un jeune diabétique sur une montagne dépend des **réponses de l'utilisateur à des quiz** sur sa maladie. L'application propose également aux patients d'**enregistrer un carnet de suivi de traitement** (ils indiquent leur type d'insuline et les doses à s'injecter), ce qui renforce la position d'acteur de l'utilisateur. L'autonomie du

patient est également accompagnée par la fonctionnalité qui fournit des **rappels** de mesure du taux de glycémie et du renouvellement du matériel. Des conseils et informations sont ainsi délivrés de façon ludique (par exemple pour gérer son régime alimentaire). Des éclaircissements sur la maladie ainsi que des conseils sont également fournis (par exemple pour gérer son régime alimentaire) afin que l'utilisateur ait les ressources nécessaires à son autonomie dans ses décisions du quotidien.<sup>199</sup>

*« Connect'inh est un boîtier connecté permettant aux patients atteints d'asthme de retrouver un pouvoir d'agir face à leur maladie, en croisant des données environnementales et des symptômes pour mieux prévenir des crises à venir. »*



Les objets connectés permettent également aux patients souffrant d'une **maladie chronique** (asthme, diabète, etc.) de **veiller de façon agentique à ce que les symptômes ne s'aggravent pas**. Dans ce cadre, les dispositifs connectés sont à utiliser en complément d'un suivi médical. L'asthme peut être pris pour exemple. En 2022, cette pathologie touche plus de 4 millions de français, cause de plus de 60 000 hospitalisations chaque année.<sup>200</sup> Des objets connectés comme **Connect'inh**<sup>201</sup>, dont Kap Code est à l'initiative, est un **boîtier connecté permettant aux patients atteints d'asthme de retrouver un pouvoir d'agir** face à leur maladie. Ce boîtier, dans lequel tout inhalateur peut être inséré, est connecté à une application mobile. L'utilisateur a dès lors accès à plusieurs statistiques qui lui permettent une **auto-vigilance au quotidien** (les prises, les indicateurs environnementaux en temps réel comme le niveau de pollution et de pollen, etc.). Le contact avec le professionnel de santé reste complémentaire : l'utilisateur a ainsi la possibilité de transmettre un rapport à son médecin afin de **faciliter le suivi médical**. L'application propose par ailleurs un espace collaboratif. Chaque membre peut par exemple **signaler une "ZIR" (zone d'inconfort respiratoire sur trajet)** afin d'informer les autres de la localisation de la zone à éviter. Il est ainsi possible d'enrichir les données de l'application par des prises d'initiatives personnelles, ce qui permet de faciliter en retour l'auto-surveillance des autres utilisateurs. Connect-inh constitue dès lors un moyen de veiller de façon agentique à ce que ses symptômes et ceux des autres ne s'aggravent pas.



©KapCode

Inhalateur connecté Connect'inh : un outil d'auto-vigilance au quotidien pour les personnes asthmatiques

## ● “Libérer” le patient de sa maladie chronique : l’IA et traitements automatisés

L’intelligence artificielle constitue un moyen d’aider les patients atteints d’une maladie chronique à se **libérer de la charge de leur traitement**. Par exemple, en 2018, la start-up française **Diabeloop** a mis au point une intelligence artificielle permettant d’**automatiser le traitement des patients atteints de diabète de type 1**.<sup>202</sup> Il s’agit d’un système en boucle fermée : un système d’interface (permettant de visualiser les informations de glucose, de contrôler la pompe à insuline, d’indiquer les repas ou activités physiques, etc.) est connecté à un capteur de glucose en continu (inséré au niveau de l’abdomen) et à une pompe à insuline (placé au niveau de l’abdomen, des fessiers ou de l’avant-bras) dans un système de délivrance d’insuline automatisée.<sup>203</sup> Ce traitement automatisé a pour vocation de libérer les patients touchés par le diabète de type 1 d’une dizaine de décisions thérapeutiques, jour et nuit.<sup>204</sup>

« Via l’IA, les patients ont l’opportunité d’atteindre une version plus libre et indépendante d’eux-mêmes. »



Une enquête sociologique concernant l’expérience patient du système de pompe à insuline en boucle fermée, menée par Diabète LAB (Guillot, Franc & Charpentier, 2019)<sup>205</sup>, s’intéresse à l’impact du dispositif Diabeloop. Des entretiens ont été menés auprès de 9 patients diabétiques de type 1 (dont 6 utilisateurs de Diabeloop), un proche, deux diabétologues et un médecin généraliste. Si les résultats ont indiqué des contraintes physiques et sociales similaires à un autre système de mesure en continu du glucose et une augmentation des contraintes matérielles (du fait de la nécessité de présence constante du terminal de gestion de données près de soi), ils observent aussi une **diminution des contraintes cognitives**. En effet, ce dispositif permettait aux patients patient de ne plus être interrompu en permanence dans le déroulement d’une activité pour assurer la gestion de son diabète, la machine le faisant désormais pour lui. « C’est plus que du confort, c’est de la libération, un peu moins de maladie, un peu plus de vraie vie ! » a ainsi indiqué un participant de l’étude. Ainsi, de tels dispositifs fondé sur l’IA peuvent contribuer à alléger la charge mentale et émotionnelle du patient liées à la prise en charge de la maladie.



©Diabeloop

De l’insuline délivrée automatiquement grâce à une intelligence artificielle

## ■ 5. Le digital, vecteur d'une meilleure observance thérapeutique

Le digital optimise l'observance thérapeutique des patients : la prise de traitement et le transfert des ré-apprentissages d'un lieu à l'autre (suite à une rééducation) est ainsi favorisé.

### ● L'observance thérapeutique, un enjeu de santé publique

Les applications de santé, tout comme les objets connectés, permettent d'optimiser l'observance thérapeutique chez les patients atteints d'une maladie chronique. Selon l'OMS (2003), ce phénomène désigne la **concordance entre le comportement d'une personne** - prise de médicaments, suivi d'un régime et/ou modification de comportement - **et les recommandations d'un soignant**. L'OMS indique par ailleurs que seuls **30 à 50%** des patients chroniques à travers le monde peuvent être considérés comme **observants** par rapport aux traitements prescrits.<sup>206</sup> Il peut s'agir d'une posologie non respectée, d'un arrêt prématuré du traitement, de prises non régulières ou encore d'une prescription non renouvelée.

# 30 à 50%

*seulement des patients chroniques à travers le monde  
peuvent être considérés comme observants  
par rapport aux traitements prescrits.*

Les raisons sont souvent simples comme un oubli, des difficultés matérielles, pratiques (difficultés dans l'adhésion aux horaires de prises, complexité du traitement <sup>207</sup>), des problèmes d'intolérance, etc.<sup>208</sup> Le LEEM (Les Entreprises du médicament) a également constaté qu'1 patient sur 2 **oublie** de prendre ses médicaments, qu'1 patient sur 3 ne suit pas le traitement prescrit, qu'1 patient sur 4 ne **respecte pas la dose** prescrite et que 3 patients sur 10 ne vont **pas jusqu'au bout** de leur traitement.

*« Résoudre le problème de la non-observance thérapeutique représenterait un  
progrès plus important que n'importe  
quelle découverte médicale. »*

”

OMS

En 2014, une enquête mondiale d'IMS Health a révélé qu'en France, le coût évitable des complications dues à la mauvaise observance des traitements s'élevait à **9 milliards d'euros** par an.

### ● Optimiser la prise du traitement

Les applications mobiles peuvent optimiser l'observance thérapeutique chez des patients atteints de maladie chronique. Par exemple, **l'application Medissimo** <sup>209</sup> a pour vocation de faciliter le quotidien des 15 millions de patients chroniques en France, en les aidant à bien respecter leur traitement, pour en accroître l'efficacité. Cette application mobile est la première application d'observance permettant d'enregistrer à la fois ses médicaments en piluliers et en boîte: Le patient a la possibilité d'enregistrer ses médicaments et l'ordonnance en scannant le code-barres présent sur la boîte. S'il dispose d'un pilulier, il a la possibilité de l'associer à l'application Medissimo. Plusieurs **fonctionnalités** de l'application permettent de favoriser l'observance thérapeutique : recevoir des notifications de rappel pour prendre son traitement, visualiser l'observance de son plan de prise, notifier les effets indésirables, gérer ses rendez-vous et les rappels inhérents, partager les données avec ses proches ainsi qu'avec les professionnels de santé. Cette application peut être utilisée par les patients âgés, même ceux ne possédant pas de smartphones. Une **fonctionnalité « aidants »** a en effet été intégrée afin d'assurer un suivi médicamenteux à distance des personnes âgées, en perte d'autonomie.

l'ensemble des fonctionnalités et par exemple en envoyant eux-mêmes des rapports de suivi aux professionnels de santé.

*« Un pilulier connecté permet de surveiller l'observance médicamenteuse, précieuse pour des personnes atteintes de troubles cognitifs ou pour leurs aidants. »*



Les objets connectés peuvent également représenter un levier dans l'optimisation de l'observance thérapeutique. Par exemple, **Imedipac** est un **pilulier connecté** qui permet de suivre la prise de traitement avec précision. Des LEDs s'allument pour indiquer quelle case doit être prise. Il est équipé de capteurs optiques qui calculent les variations de poids afin de détecter quelle case a été vidée. Il est même capable de détecter les changements de fuseaux horaires et de s'adapter pour que le traitement soit le plus régulier possible même lors d'un voyage. Le pilulier est accompagné de l'application Medissimo qui rappelle quand prendre ses médicaments et prévient un proche lorsque cela est fait ou en cas d'oubli.<sup>210</sup>

### ● **Quand une IA favorise émotionnellement l'observance**

L'intelligence artificielle pourrait également constituer un levier dans l'optimisation de la prise de traitements. Alexandre Beaussier, Directeur de l'innovation chez Humans Matter, a indiqué que cette agence développe actuellement un projet nommé **THERADIA** qui vise à améliorer l'observance thérapeutique, qu'il estime être une question importante dans les thérapies digitales. Ce projet sur 5 ans investigate le potentiel de soin d'un agent conversationnel qui a des émotions et qui les exprime. Plus spécifiquement, un avatar sera basé sur une intelligence artificielle sachant ressentir les émotions de son interlocuteur et les exprimer en retour. Alexandre Beaussier précise que l'idée est d'avoir un assistant en lieu et place du médecin et qui permet de poser toutes ses questions.

*« En incorporant des composantes émotionnelles dans les IA, un agent conversationnel peut comprendre les émotions du patient et l'encourager empathiquement à observer un traitement. »*



### ● **Optimiser le transfert des connaissances apprises en rééducation**

Malgré le transfert des connaissances intégrés au cours d'une rééducation en contexte hospitalier, ces acquis ne sont pas toujours observés une fois rentré chez soi. Le digital constitue un levier permettant aux patients de faire le lien entre les ré-apprentissages ayant eu lieu au cours d'une hospitalisation et l'application des nouveaux gestes au quotidien. Comme l'a indiqué Alexandre Beaussier, Directeur de l'innovation chez Humans Matter, cette agence, en collaboration avec l'Institut du Cerveau, développe actuellement, une solution à destination des patients cérébrolésés : l'application BRO (pour BROther, compagnon ; Agence du Numérique en Santé, 2022<sup>211</sup>). L'objectif est de leur faire faire de la cuisine thérapeutique. Cet outil, couplé d'une interface de suivi pour les soignants, s'utilise via une tablette et grâce à l'utilisation de deux boutons physiques pour cuisiner. La recherche clinique débutera prochainement afin d'estimer les bénéfices effectifs sur les patients (autonomie, qualité de vie, fonctions cognitives, etc.).

## ■ 6. Le digital, support d'une prise en charge optimisée de la maladie mentale

Le digital contribue à améliorer la santé mentale des individus, en mettant notamment à disposition des outils thérapeutiques permettant de lutter contre l'anxiété, la dépression et le burn-out. L'efficacité des interventions numériques en santé mentale a été démontrée, et la science nous indique les critères importants permettant d'engager les utilisateurs dans une prise en charge numérique de leur santé mentale.

### ● Qu'est-ce que la santé mentale ?

D'après l'article *Santé mentale : renforcer notre action* publié en 2022 par l'OMS<sup>212</sup>, la santé mentale fait partie intégrante de la santé et représente bien plus que l'absence de troubles mentaux. Il est indiqué qu'elle "correspond à un état de bien-être mental qui nous permet d'affronter les sources de stress de la vie, de réaliser notre potentiel, de bien apprendre et de bien travailler, et de contribuer à la vie de la communauté". L'OMS décrit différents types de problématiques liées à la santé mentale : les troubles mentaux, les handicaps psychosociaux, les états mentaux associés à une souffrance importante, une altération du fonctionnement ou un risque de comportement auto-agressif. Trois grandes familles de facteurs l'influencent : socio-économiques, biologiques et environnementaux (Santé Publique France, 2021).<sup>213</sup>

### ● Lutter contre l'anxiété, la dépression et le burn-out

Plusieurs applications mobiles se dédient sont dédiées à l'amélioration de la santé mentale des usagers. **L'application Qookka**, lauréate retenue par l'initiative "IMPACT - Accélérateur d'Innovation en Santé Mentale" (2021) est une thérapie digitale pour les individus en situation d'anxiété, de dépression ou de burn-out.<sup>214</sup> En France, les syndromes anxieux ou dépressifs concernent 16 % de la population âgée de 16 ans ou plus, 12 % des hommes et 19 % des femmes (DREES, 2021).<sup>215</sup> De plus, 480 000 personnes en France seraient en détresse psychologique au travail et le burn-out en concernerait 7%, soit 30 000 personnes (Institut de veille sanitaire, 2015).<sup>216</sup> Basée sur la thérapie d'acceptation et d'engagement (ACT) appartenant à la 3e vague des thérapies-cognitivo-comportementales (TCC), Quokka propose de **prévenir, dépister et accompagner les personnes en souffrance**. Il s'agit d'enseigner la pleine conscience et d'aider à développer une flexibilité psychologique afin de parvenir à l'acceptation des émotions, pensées et sensations physiques incontrôlables. L'outil propose dès lors un accompagnement clinique (avec des équipes de soins multidisciplinaires), un parcours de soins personnalisés (grâce à de la donnée en temps réel pour l'observance et l'adhésion thérapeutique) ainsi qu'un accès à du contenu psycho-éducatif (pour mieux comprendre et gérer ses symptômes et son état émotionnel) et à des ateliers ludo-thérapeutiques digitaux (pour reconnecter corps et esprit vers un équilibre émotionnel). L'outil est actuellement en phase de recherche clinique et n'a pas encore été commercialisé.<sup>217</sup>

« En s'appuyant sur la 3e vague des Thérapies-cognitivo-comportementales (TCC), Quokka propose de prévenir, dépister et accompagner les personnes en souffrance psychique. »



### ● L'efficacité d'une prise en charge numérique de la santé mentale

Les interventions numériques en santé mentale peuvent s'avérer efficaces pour réduire la dépression, l'anxiété et améliorer le bien-être psychologique. Une méta-analyse publiée dans la revue médicale *Journal of Medical Internet Research* (Lattie et al. 2019) a pour objectif de synthétiser la littérature sur **l'efficacité, la facilité d'utilisation, l'acceptabilité, l'adoption et la mise en œuvre d'interventions numériques en santé mentale** pour traiter la dépression et l'anxiété, ainsi qu'améliorer le bien-être psychologique d'étudiants. La grande majorité des études incluses ont rapporté que les interventions numériques en santé mentale étaient soit efficaces, soit partiellement efficaces, au niveau de ces critères. Quel que soit le type d'outil numérique (ordinateur, smartphone, réalité virtuelle), l'efficacité était équivalente.



## Idée

Consulter la plateforme Post-covid Neuropsychy créée par Humans Matter qui met à disposition du plus grand monde des outils d' (auto-)évaluation neuropsychiatriques validés scientifiquement. Ces évaluations permettront de produire un observatoire en épidémiologie de la santé mentale. Plus de 1500 évaluations ont déjà été réalisées sur la plateforme depuis son lancement fin novembre 2022.

### ● Comment engager les utilisateurs dans une prise en charge numérique de leur santé mentale?

Une revue de littérature publiée dans la revue scientifique *Evidence-Based Mental Health* (Torous, Nicholas, Larsen, Firth & Christensen, 2018)<sup>218</sup> a indiqué des freins à l'engagement vis-à-vis des applications de santé mentale. Dès lors, pour être engageante, ce type d'application doit :

- Être conçu en fonction des utilisateurs
- Traiter des problèmes dont les utilisateurs se soucient le plus
- Respecter la vie privée des utilisateurs
- Être considéré comme digne de confiance
- Être utile en cas d'urgence

## A4. Le corps modélisé et reconstruit grâce au digital

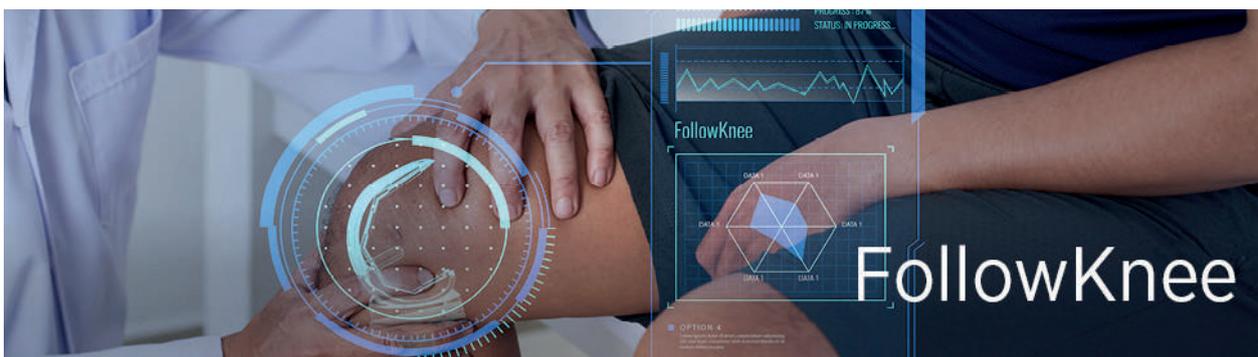
L'émergence et plein essor du digital dans la santé tend à dessiner les contours d'un homme modélisé et reconstruit.

### ■ 1. Un corps reconstruit par le digital

Un prolongement du corps par le numérique révolutionne la rééducation des patients amputés. Il est désormais possible d'avoir une prothèse qui reproduit les mouvements des membres fantômes ou qui est entièrement personnalisée (que ce soit au niveau de sa conception ou de l'usage en continu qu'elle offre).

### ● Prothèse intelligente : mémoire des membres fantômes

L'intelligence artificielle, terme apparu dans les années 1950, renvoie au déploiement de techniques permettant à des machines d'imiter une forme d'intelligence réelle. Cette technologie peut constituer un moyen d'aller au-delà de ses propres capacités physiques, jusqu'à permettre aux patients amputés de retrouver l'usage d'un membre. Une prothèse reproduisant les mouvements des membres fantômes a en effet vu le jour en 2018 à l'Institut des systèmes intelligents et de robotique. Cette prothèse **reproduit les mêmes mouvements que le membre amputé grâce à des intelligences artificielles décodant les contractions musculaires.**<sup>220</sup> Elle est révolutionnaire dans la mesure où elle ne nécessite ni apprentissage, ni intervention chirurgicale. Il s'agit d'un dispositif qui n'est pas porté par le patient mais placé près de son moignon de bras, et qui permet au patient de saisir des objets après seulement quelques minutes d'entraînement.<sup>221</sup> L'intelligence artificielle facilite ainsi la réadaptation des patients amputés en proposant des prothèses augmentées.



© FollowKnee

FollowKnee

## ● Prothèse connectée : une personnalisation augmentée

Le digital s'avère également utile lorsqu'il s'agit de concevoir des prothèses personnalisées, tant au niveau de la conception que du suivi. Le **projet FollowKnee<sup>222</sup>**, débuté en 2018 et qui prend fin en 2023, se dédie à la conception de la future prothèse du genou connectée. Avec 6% de complications chirurgicales (dysfonctionnements, descellements ou infections), ce projet vise à optimiser la conception, la fabrication, l'implantation et le suivi de ces prothèses. Ce futur implant sera personnalisé en fonction de la morphologie du patient grâce à une **impression en 3D** (apparue dans les années 80, il s'agit d'un nouveau moyen de concrétiser rapidement l'objet de ses pensées ; Meritis, 2022 <sup>223</sup>) effectuée par les chirurgiens. Un **suivi individualisé** sera également possible grâce à des capteurs qui seront intégrés à la prothèse afin d'éviter le risque d'une nouvelle intervention et d'améliorer la rééducation. De fait, en cas d'infection ou de dysfonctionnement mécanique de la prothèse, **les capteurs le détecteront précocement et avertiront** le patient ainsi que les professionnels de santé. Les premiers essais cliniques seront lancés en 2023 au CHU de Brest. Le digital facilite ainsi la réadaptation des patients amputés en proposant des prothèses augmentées.

« La future prothèse connectée FollowKnee sera entièrement conçue en fonction de la morphologie du patient, et un suivi personnalisé via des capteurs intégrés permettra d'améliorer la rééducation. »



## ■ 2. La médecine du surhomme - reproduire et créer des organes

L'évolution des outils numériques permet de tendre vers une médecine du surhomme, soit une médecine capable de reproduire et (re)créer numériquement le vivant.

### ● Jumeau numérique : reproduire numériquement des organes

Les technologies digitales ouvrent la voie à des progrès dans le domaine médical. Reproduire numériquement le vivant est désormais possible grâce à l'avènement du jumeau numérique (*digital twin*, terme apparu au début des années 2000 ; TechToMed, 2016 <sup>224</sup>). Ce terme désigne une **modélisation informatique des organes du corps d'un individu**. Il s'agit de reproduire le jumeau d'un organe grâce à une mise en équations des caractéristiques biologiques des organes d'un patient (volume, architecture, microstructure des tissus, etc.). Cette technologie est un réel **progrès pour les praticiens** qui peuvent s'entraîner sur le jumeau avant de procéder à un acte médical (chirurgie, traitement, etc.). Cela permet de prédire la réponse d'un patient et procéder de la façon la plus adaptée possible sur le corps réel (Sciences et avenir, 2021).<sup>255</sup> Le jumeau numérique pourrait également s'avérer utile pour faire avancer la **recherche de remèdes** face à des maladies touchant peu de personnes.



© KnowHow

Représentation d'un médecin analysant le jumeau numérique d'un cœur humain.

Cette technologie est surtout utilisée pour former ou préparer le personnel médical à des interventions chirurgicales complexes. Par exemple, le dispositif **Visible Patient** (TechToMed, 2016 <sup>226</sup>), fondé à l'Institut de recherche contre les cancers de l'appareil digestif de Strasbourg, permet aux médecins de **visualiser le jumeau du patient en 3D avant l'opération chirurgicale**. Un laboratoire en ligne modélise les organes à opérer en se basant sur des scanners ou IRM du patient. La structure anatomopathologique représentée est identique à celle du patient. L'acte médical adéquat peut être visualisé grâce à un **logiciel de simulation préopératoire**. Le dispositif *Visible Patient* est présent dans 24 hôpitaux et a pu optimiser la prise en charge de 3000 patients jusqu'à ce jour.

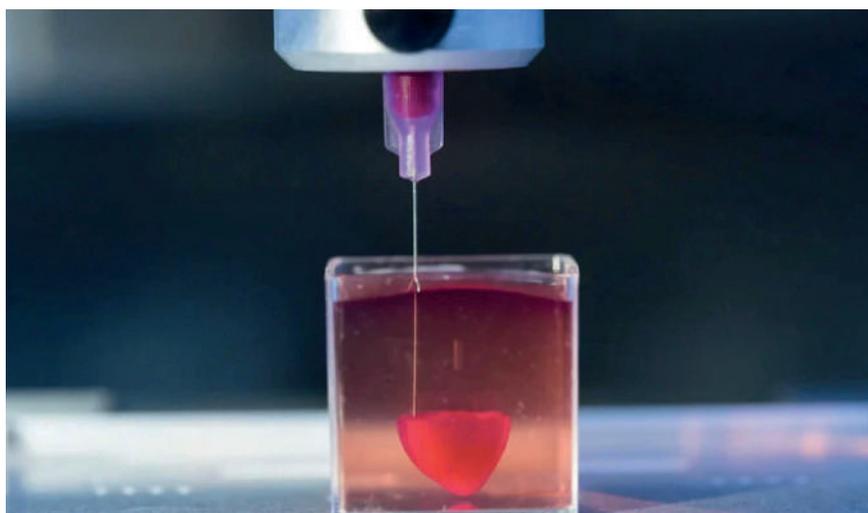
# 3 000

*patients «pris en charge» en pré-opératoire grâce à un jumeau numérique "Visible patient" qui permet à un chirurgien ou professionnel de santé de préparer une opération.*

Ce procédé est vertueux dans sa capacité à "déployer une médecine de précision plus prédictive qui tend vers une prise de décision juste, au bon moment, et pour le bon patient" (Siemens Healthineers, 2020). <sup>227</sup>

## ● **L'impression 3D : créer des organes réels grâce au numérique**

Le numérique permet non seulement de reproduire numériquement des jumeaux d'organes, mais aussi de créer synthétiquement des organes jumeaux des organes réels. Cela est rendu possible grâce à l'impression 3D qui s'étaye sur l'imagerie médicale (scanner ou échographie) des patients. Il s'agit de **reproduire les propriétés biomécaniques d'un organe**. L'impression 3D offre des **avantages certains** comme la possibilité de s'entraîner avant l'opération réelle sur le patient, en ayant une simulation chirurgicale la plus réaliste possible. Elle permet ainsi de réduire les complications ainsi que les risques pour le patient et de répéter, en amont, les gestes indispensables à une chirurgie réussie. Aujourd'hui, des modèles de cœurs, de foies ou de reins existent, et sont de plus en plus représentatifs des organes humains. Cependant, des améliorations doivent encore être apportées afin que cette **technique prometteuse** soit adoptée par les médecins. L'évolution de cette technologie permet de se projeter vers des domaines de plus en plus pointilleux, permettant à terme de rallonger la vie des patients : entraînement à la chirurgie, impression de tissus humains et greffes d'organes synthétiques.



© 3Dnatives.com

Impression 3D d'un coeur

## A5. Prospective - les tendances e-santé de demain

Quelles seront les innovations à venir dans le domaine de la santé ? Plusieurs grandes tendances se dessinent, avec des initiatives innovantes à l'échelle de l'hôpital public tout comme à l'échelle individuelle.



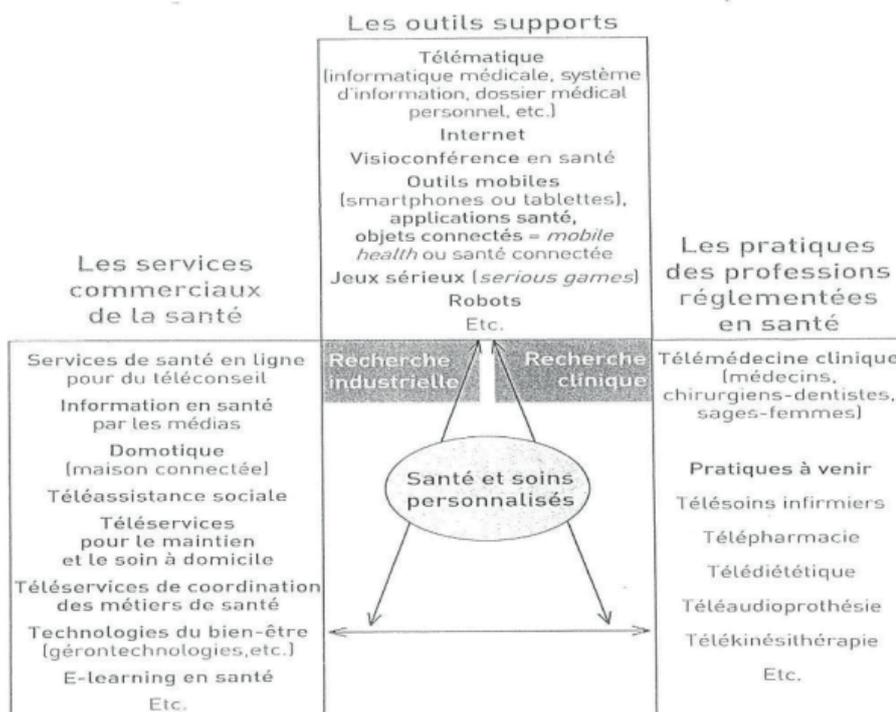
© geralt/Pixabay

Quel avenir pour l'e-santé ?

### ● Les grandes tendances d'e-santé

Les grandes tendances en matière de santé numérique dans les années à venir sont multiples d'après l'article *E-santé : les grandes tendances d'un marché en pleine expansion* de Sanofi (2020)<sup>228</sup> : le cloud computing, l'IA, le big data et l'IoT (l'interconnexion entre l'Internet et des objets, des lieux et des environnements physiques), soit l'ensemble des moyens pour **collecter et analyser de grands volumes de données** puis en **extraire de la connaissance**. Les données de santé seront de plus en plus collectées « en vie réelle » et de plus en plus nombreuses. Cette tendance implique la cybersécurité et suppose de définir une gouvernance des données par les acteurs s'appuyant sur une réflexion éthique, ce sur quoi veille le RGPD.

Le même article de Sanofi (2020) évoque les **applications prometteuses** de ces technologies : le diagnostic assisté, le télémonitoring, la digitalisation des essais cliniques, la recherche de nouvelles thérapies et leur personnalisation, la technique du « jumeau numérique »... La e-santé est donc riche de possible. Aussi comme le dit Florence Dupré, Présidente, Medtronic France, lors du Forum de la e-santé 2022 : *« la e-santé peut devenir la colonne vertébrale de la santé de demain »*.



© Télémédecine : enjeux et pratiques / Simon P. (2015) - Editions Le Coudrier

Le périmètre de la e-santé

## ● L'avenir de l'hôpital public

Quel avenir pour l'hôpital public et quelles perspectives pour l'usage du digital ? Une initiative inspirante à Saint-Quentin-en-Yvelines dessine les caractéristiques de l'hôpital du futur (Pourquoi Docteur, 2019)<sup>229</sup>. Dès 2024, un nouveau bâtiment accueillera trois plateformes :

- Une dédiée à la **télémédecine et à l'e-santé** (2 500 m<sup>2</sup>) vise à développer l'offre de soins sur le territoire (les patients pourront consulter dans des domaines qui manquent de spécialistes aujourd'hui, comme l'ophtalmologie, la pédiatrie, etc.)
- Une consacrée à **l'enseignement** vise à fournir de la formation via simulation virtuelle
- Une dédiée à **un laboratoire** de création de projets autour de l'e-santé et de la santé vise à créer un "living lab" (laboratoire vivant) permettant aux professionnels de santé, aux industriels, aux startups et aux entrepreneurs, de se rencontrer pour créer des projets autour de l'e-santé et de la santé

De son côté, Nantes ambitionne d'être à la pointe sur ce champ. Le CHU de Nantes et la Métropole travaillent à la création d'un nouveau pôle dédié à l'innovation dans le secteur de la santé. Nom de code : « Station S ». Ils présentent ainsi leur vision de la e-santé : "Santé connectée, télémédecine, simulation numérique, intelligence artificielle, réalité virtuelle, impression 3 D... À Nantes, chercheurs et startups inventent les solutions de la e-santé de demain au service du soin et du patient. Grâce à son écosystème dynamique, la Métropole attire de plus en plus d'entreprises, à l'instar du leader de la téléconsultation, Doctolib qui a installé en 2020 sa 2e antenne nationale à Nantes. On peut également citer Alan, la première assurance santé européenne 100% numérique, ou Owkin spécialisée dans les outils d'Intelligence Artificielle appliqués à la santé. Afin de favoriser les synergies et d'accélérer les innovations, la métropole favorise la création de ponts entre ses différentes filières. Plusieurs start-ups au croisement du numérique et de la santé se sont par exemple implantées au sein du Creative Care Factory, en plein cœur du Quartier de la Création."

### Zoom : L'ambulance en ligne

L'avancement de pays voisins telle l'Estonie dans la digitalisation de la santé peut constituer des sources d'inspiration pour le système de santé français comme le montre le succès du recours à l'ambulance en ligne. Un article d'Alcimed intitulé *Digitalisation des soins de santé en Europe : Quels pays montrent la voie de la e-santé ?*<sup>230</sup> met en lumière cette pratique. En moins de 30 secondes, cette ambulance est ainsi capable de détecter la position de la personne qui appelle, ce qui lui permet d'arriver plus rapidement. Durant le trajet vers l'hôpital, les ambulanciers ont également accès aux informations médicales du patient (groupe sanguin, allergies, traitements récents, etc.) afin de prendre une décision plus rapide sur place.

# 30 secondes

*c'est le temps qu'il faut à une « ambulance en ligne »  
pour détecter l'emplacement exact d'un patient qui  
a besoin de secours en Estonie*

## ● Mon espace santé, un carnet de santé numérique pour une prise en charge optimisée

Le ministère de la Santé et de la prévention et l'Assurance Maladie proposent un carnet de santé numérique. Initié en février 2022, cet espace dispose d'un **catalogue de services numériques de qualité dédiés à la santé, au bien-être, au médico-social et au social** (applications, sites internet, objets connectés, etc.). Ces services numériques sont référencés par les pouvoirs publics : ils répondent à plus de 150 critères exigeants sur la technique, la sécurité et l'éthique, et respectent le règlement général sur la protection des données (RGPD) et à la loi « Informatique et libertés ».



L'article *Mon espace santé s'enrichit d'un catalogue de services* (Ameli, 3 Novembre 2022)<sup>231</sup> partage **l'utilisation massive** de cet outil numérique. Depuis mi-juillet 2022, 65,4 millions d'assurés disposent d'un profil Mon espace santé. 42 % des personnes l'ayant activé ont ajouté au moins une mesure (poids, taille, tension, etc.) dans leur espace. Depuis janvier 2022, 25 millions de documents ont été envoyés aux patients dans Mon espace santé, soit 2 fois plus en 10 mois qu'en 10 ans.

## 25 millions

*de documents envoyés via Mon espace santé  
en France en 2022*

Les **évolutions de 2023** pourront proposer aux usagers de stocker leurs données et de les partager avec les services numériques du catalogue (en ayant une liberté sur les applications ayant accès ou non à ces données, et sur le partage ou non). Par exemple, dans la perspective d'un séjour hospitalier, il est possible de récupérer la synthèse du profil médical d'un patient, pour l'utiliser dans le portail de l'établissement référencé dans Mon espace santé, afin que la prise en charge soit plus rapide et plus efficace. Une traçabilité des échanges sera également mise à disposition.

### ● **Former les professionnels de santé au numérique**

**Un premier diplôme universitaire de Métaverse en Santé** va voir le jour en mars 2023<sup>232</sup>. L'Université Paris Cité s'associe avec le Centre de Responsabilité Santé Connecté dans le but de mettre en relation professionnels et étudiants en santé, pour créer et développer des projets de santé, grâce aux outils numériques. « *Face à la révolution numérique que nous traversons, il est plus que nécessaire de former les professionnels aux nouvelles technologies, en facilitant les échanges interdisciplinaires ...* », insiste le Pr Boris Hansel. Pour mémoire, Simplon a une **Académie du Métavers**.



### **Idée**

Former les professionnels de santé au numérique pour faire émerger de nouveaux projets, mais surtout favoriser l'intégration des thérapies digitales dans leur pratique

En favorisant l'hybridation des formations entre la santé et le numérique, des projets inattendus verront le jour. Pour exemple, Capgemini travaille avec Airbus sur un projet de Métavers embarqué en vol qui permette aux passager de diminuer l'effet du jetlag.

## B. Le digital et les mécanismes de la pensée

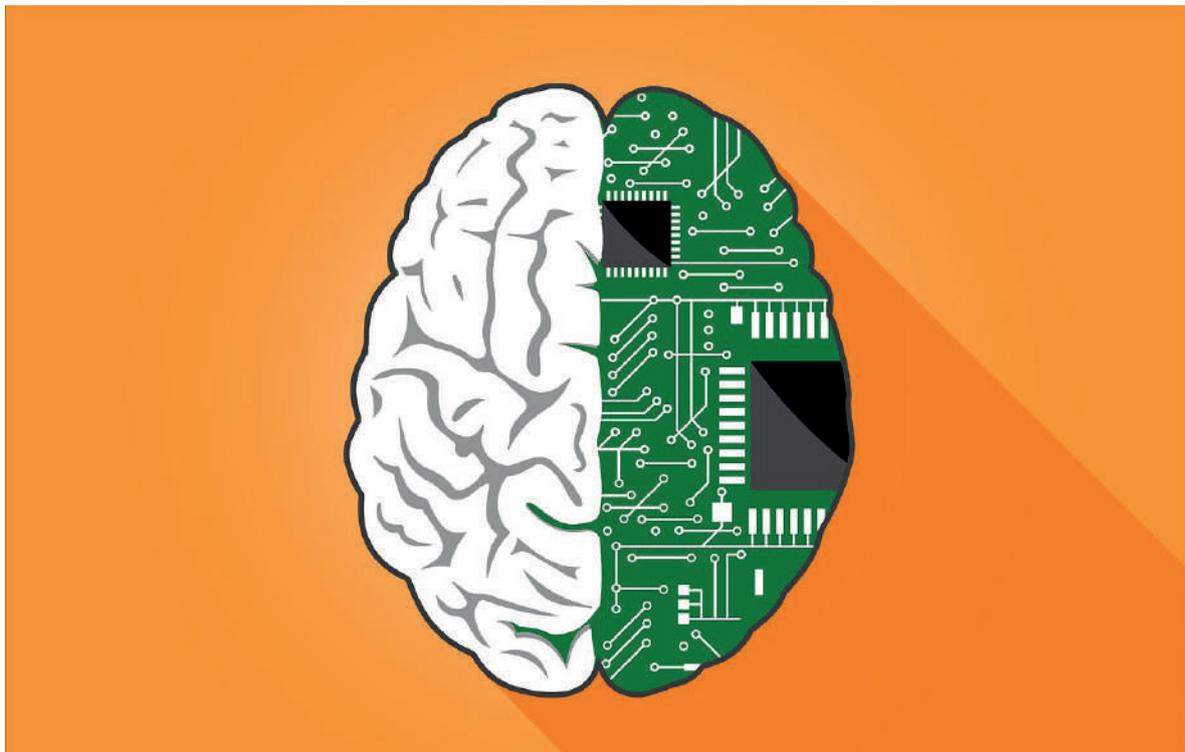
Cette section B s'interroge sur la manière dont le digital affecte notre pensée, notre relation-même à la machine (B1), les mécanismes qui sont à l'œuvre (B2), et les chemins possibles (B3) pour garder sa pleine liberté de choix et d'être.

### B1. L'Homme et la machine

Quelle relation entretenons nous avec la machine en particulier avec l'interfaçage cerveau-intelligence artificielle, mais aussi en termes d'identité, et enfin, les angoisses qui peuvent en résulter.

#### 1. Le brainernet, fusion du cerveau humain avec une intelligence artificielle

Depuis longtemps, l'amélioration des performances humaines grâce à la technologie est l'objet de nombreux ouvrages de science-fiction. Et si contrôler un objet par la pensée ou communiquer avec des puces informatiques insérées dans le cerveau relevait désormais de la réalité ? La théorie du **Brainternet** suggère que le réseau internet et le réseau de neurones sont deux réseaux similaires, voire unifiables, et que l'objectif serait de **faire du cerveau un élément de l'Internet des objets connectés au World Wide Web**. Une étude américaine publiée dans la revue *Science translational medicine* en 2013 montre qu'un singe intelligent aux États-Unis a appris à contrôler un bras de robot au Japon uniquement avec ses pensées, à l'aide d'une interface cerveau-machine.<sup>233</sup>



© kreatikar/Pixabay

Le réseau internet et le réseau de neurones sont deux réseaux similaires, voire unifiables.

Plusieurs grands dirigeants travaillent sur ces questions, comme le montre les expérimentations de **Building 8** chez Facebook visant à connecter directement le cerveau des utilisateurs au réseau pour leur permettre de saisir des textes par la pensée. Quant à Elon Musk, sa startup américaine neurotechnologique **Neuralink** qui développe des implants cérébraux d'interfaces directes neuronales. L'enjeu est d'**associer ces signaux électriques à l'intention de l'utilisateur**, en vue d'aider des personnes en situation de handicap (paralysées, amputées...) ou de soigner certaines maladies commela maladie de Parkinson. Ces projets novateurs questionnent alors la relation entre l'Homme et la machine.

## ■ 2. L' «entité-identité» smartphone, une extension de soi

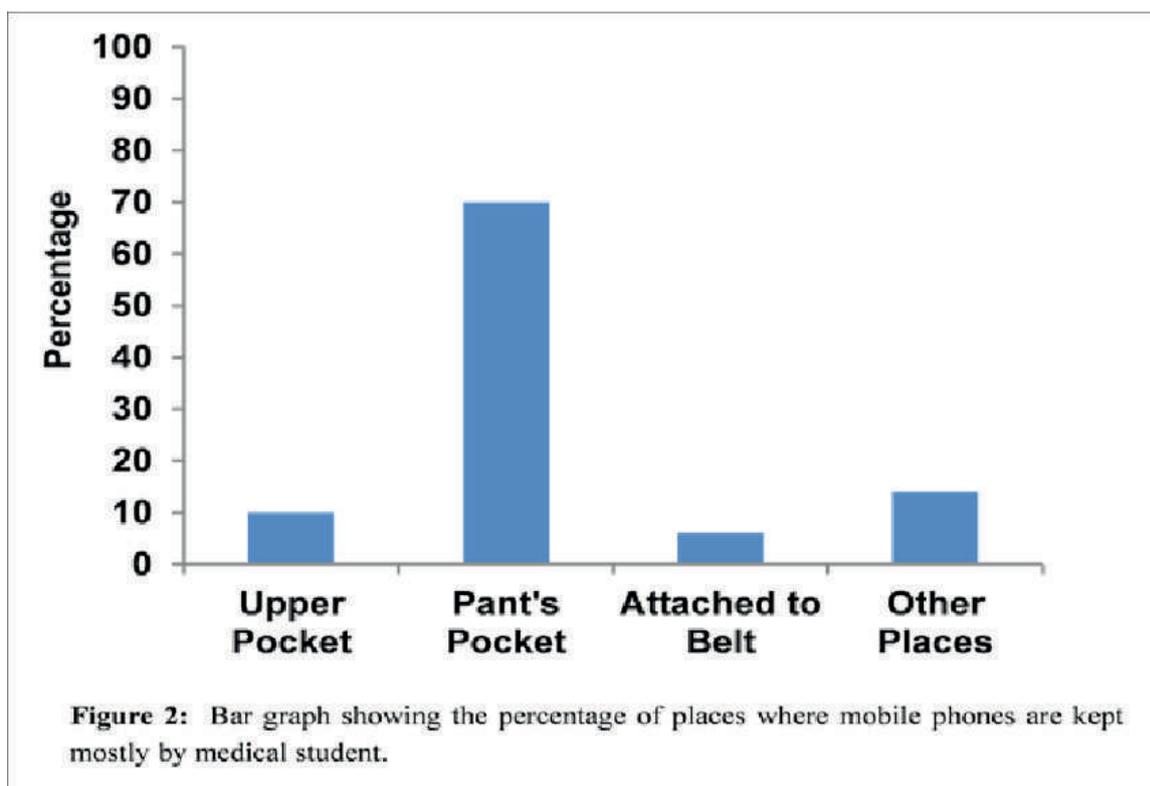
Le smartphone est devenu une "entité-identité", une prolongation de soi partie intégrante de notre identité. En effet, le smartphone n'est plus seulement un outil de sociabilité, c'est le **prolongement de sa vie intérieure** : nous y avons de nombreuses notes personnelles, créations, souvenirs stockés (photos, musiques, agenda, messages échangés...), ce qui en fait un objet très intime, une continuité de soi. « *Donne-moi ton téléphone, je te dirai qui tu es* » pour reprendre l'adage. Le smartphone est devenu un outil multifonctionnel : GPS, calculatrice, traducteur, météo... qui a su se rendre indispensable. Nous l'avons donc toujours dans la main, à proximité, le quasi **prolongement de notre bras**, partie intégrante de nous-même. Aussi certains chercheurs ont à exploré **l'effet de la séparation** de son téléphone sur le corps et les émotions. Une étude publiée en 2015 dans le *Journal of Computer-Mediated Communication* <sup>234</sup> constate que les sujets empêchés de répondre à leur téléphone lorsqu'ils exécutent une tâche cognitive (un puzzle de recherche de mots) ressentent de forts désagréments :

« *Des sujets empêchés de répondre à leur téléphone alors qu'ils accomplissent une tâche cognitive observent une augmentation de leur rythme cardiaque et de leur pression artérielle, ainsi que du sentiment d'anxiété et de désagrément.* »

”

## ■ 3. Les nouvelles angoisses contemporaines du digital

Le smartphone est toujours avec nous, dans une poche ou dans un sac, à portée de main, ce qui nous expose à des processus d'addiction. Cette sur-présence du téléphone a créé une pathologie qu'on appelle **nomophobie**, qui vient de « *no mobile phobia* » c'est-à-dire l'anxiété ou la phobie de ne pas avoir son téléphone sur soi. Plusieurs signes peuvent permettre de reconnaître la nomophobie, comme par exemple regarder régulièrement l'écran du téléphone pour voir si des messages ou des appels ont été reçus, une habitude qualifiée de "**ringxiety**" (un mot-valise pour "sonnerie" et "anxiété"); ou encore se sentir anxieux lorsque le téléphone n'est pas disponible à proximité, est égaré ou ne peut être utilisé en raison d'un manque de couverture réseau ou d'une batterie déchargée. <sup>235</sup>



© Mehtab Alam

% de Ringxiety selon l'endroit de stockage du téléphone

« Les téléphones sont devenus un tel lien pour tout ce que nous sommes, que l'incapacité de gérer efficacement la durée de vie de la batterie devient le symbole de l'incapacité de gérer sa vie », explique Thomas Derek Robinson, doctorant en gestion et maître de conférences à la Cass Business School, à Londres. Son étude montre comment la pratique du mobile a changé le comportement de ses utilisateurs à tel point qu'on a inventé un nouveau syndrome : **l'angoisse de la batterie vide**.<sup>236</sup> Cette dernière concernerait de nombreux Français. En effet, selon un sondage Opinion Way pour le fabricant chinois de téléphones Oppo, **30%** des personnes interrogées considèrent "la batterie déchargée" comme la nouvelle phobie contemporaine, le pourcentage atteignant 64% pour les 18-24 ans et 53% des 25/35 ans.<sup>237</sup>

**64 %** des 18-24 ans considèrent "la batterie déchargée" comme la nouvelle phobie contemporaine

## B2. Les modes opératoires, 6 clés d'influence du digital sur notre pensée

Comment le digital s'insinue-t-il dans notre pensée ? 6 pistes sont ici évoquées pour expliquer l'influence du digital sur nos mécanismes de pensée : s'imprégner dans le langage (1), générer un comportement de dépendance (2), user de technologies persuasives telle que la captologie (3), activer le circuit de la récompense et libération de dopamine pour cultiver la dépendance (4), collecter les données et personnaliser le contenu pour faire jouer les lois de l'algorithme (5), et enfin enfermer la pensée dans un effet bulle (6).

### Zoom : Clés du mécanisme du changement

Selon Virginie Boutin, coach de dirigeant·es, il existe 3 phases du mécanisme de changement : tout d'abord, formuler une demande préalable ; puis générer une prise de conscience ; afin d'éveiller la personne. La première étape pour changer les choses est donc de considérer qu'il y a un problème...

### 1. Imprégner le langage

La pensée se construit avant tout par le langage. La culture numérique offre tout un panel de mots de vocabulaire à s'approprier pour désigner des usages numériques. Ces mots sont des anglicismes aujourd'hui entrés dans le langage commun, langage qu'une personne exclue du numérique ne pourrait comprendre, à l'instar du **feed**, pour désigner le fil d'actualité d'un réseau; le fait de **scroller**, ou faire défiler un contenu sur un écran; le **swipe**, ou le mouvement de balayage de l'écran à droite ou à gauche, popularisé par l'application de rencontre *Tinder* (ainsi que le **match** quand l'attraction est réciproque); les **followers**, soit les abonnés d'un utilisateur; le **like**, manière d'indiquer qu'on apprécie un contenu; le **hashtag**, un mot précédé du signe # utilisé pour le référencement; le **tweet**, message limité à 140 caractères issu de l'application *Twitter*; ou encore le snap, qui est une photo ou vidéo personnalisable envoyée sur l'application *Snapchat*. Aussi, l'appropriation du langage est un préalable nécessaire, support de la culture numérique.

### Zoom : Un anglomanie technologique

D'aucun, à l'instar de Gérard Cartier dans son article intitulé *Ce brave nouveau monde*, publié dans la revue *Pensée* en 2020, regrette l'incidence massive des anglicismes dans la langue française. Cet usage anglophone est fondé sur l'évolution rapide des technologies, l'instantané des communications et la mondialisation conduit selon l'auteur à une domination culturelle anglo-saxonne et un appauvrissement de la pensée. Dès lors, que faire s'interroge-t-il ?

### 2. Générer un comportement de dépendance et perte de contrôle

Le digital a tendance à nous faire perdre le contrôle et entrer en situation de dépendance. En effet, il est courant de se rendre sur internet avec un objectif précis en tête, mais de le perdre de vue en se laissant distraire par plusieurs tentations comme les notifications ou la publicité. On parle de tomber dans le **Vortex**. Selon une étude publiée par le groupe Nielsen Norman en 2018<sup>239</sup>, le Vortex est un modèle de comportement de l'utilisateur qui commence par une seule interaction intentionnelle suivie d'une série d'interactions non planifiées. Cette chaîne d'interactions non planifiées crée un sentiment d'être « entraîné » plus profondément dans l'espace numérique, ce qui donne à l'utilisateur le sentiment d'anxiété et de perte de contrôle.

## Zoom : Méfiez-vous du vortex

Virginie parle de l'effet "Vortex" du digital pour désigner le moment où "la personne se fait happer". Virginie Boutin explique : "même si elle a pris son smartphone pour faire autre chose, une action bien précise, la personne se fait happer et conduite à prendre une route décisionnelle inconsciente qui l'amène ailleurs, et impose d'y retourner plus tard..." "Ainsi 2 minutes peuvent facilement devenir 40..." alerte-t-elle avant d'inviter à s'interroger sur ce qui relève de la volonté individuelle et des sciences de captologie, pour mieux être conscient de son temps d'écran et de ses prises de décision.

Les notifications, des réseaux sociaux en particulier, contribuent à ce que les utilisateurs soient aspirés dans le Vortex. D'après l'étude, **25%** des entrées en multitâche et des changements de tâche (c'est-à-dire quand les utilisateurs passent d'une activité à l'autre), implique au moins un canal de réseaux sociaux, ce qui suggère que les personnes **s'engagent dans les réseaux sociaux alors qu'ils devraient ou sont en train de faire d'autres tâches**. Il y a donc un réel phénomène addictif : d'après une enquête Elabe commandée par AXA Prévention, un Français sur trois se dit « dépendant » aux écrans et 60 % des personnes interrogées se disent « incapables de passer une journée sans téléphone ». <sup>240</sup> On parle donc également de **dépendance numérique**.

**25 %** du zapping d'activité déclenché par les réseaux sociaux



### Idée

Contrebalancer les activités numériques encourageant le zapping par des activités développant l'attention et la concentration (mindfulness, centrage, lecture, etc.)

## ■ 3. User de technologies persuasives : la captologie

Le digital influence nos mécanismes de pensées par le biais de technologies persuasives. Tout un chacun a déjà vécu une conversation qui flotte à cause d'une télévision allumée dans un coin, une phrase interrompue par un téléphone qui vibre, une idée qui nous échappe à cause d'une notification. « Depuis quelques années, nous sommes confrontés à un phénomène fondamentalement nouveau : la "**captologie**", c'est-à-dire la discipline qui vise explicitement à maximiser les pulsions addictives », expliquent Yves Marry et Florent Souillot, auteurs de *La guerre de l'attention : comment ne pas la perdre*.<sup>241</sup> En effet, la captologie est l'étude de l'informatique et des technologies numériques comme **outils de persuasion** et de **changement des comportements**. Il s'agit donc d'utiliser, grâce à l'apport des neurosciences et des sciences cognitives, ce qu'on sait de l'esprit humain et des techniques de persuasion pour le retranscrire dans les nouvelles technologies et susciter cet **état d'addiction**. Aussi, pour Virginie Boutin, coach en efficacité personnelle, son travail vise à "remettre de la conscience dans ce process" car "Le système ne va pas vous aider à réguler. il n'est pas fait pour cela".



©geralt/Pixabay

Le numérique incite à la captologie, cette tendance à être compulsivement aspiré par les informations exposées.

Plusieurs fonctionnalités des applications ont été conçues sur ce principe, comme le fait de rafraîchir une page ou un fil d'actualité pour que les résultats changent : il n'y a aucune certitude sur ce qui va apparaître, et si cela sera intéressant, et pourtant, cette action est répétée par l'utilisateur pour l'amener à poursuivre l'activité, l'imprédictibilité rendant l'action encore plus addictive. C'est le même principe à l'œuvre pour l'usage des like. Il s'agit d'un phénomène que l'on appelle en psychologie le **renforcement positif intermittent** <sup>242</sup>, comparable à l'addiction aux machines à sous dans les casinos. Il y a une anticipation de recevoir une récompense, l'activité faite pour l'obtenir (rafraîchir la page), et l'obtention effective de la récompense : c'est un cycle répété que l'on appelle une **compulsion loop**, c'est-à-dire une boucle conçue pour maintenir l'engagement de l'utilisateur en lui donnant une récompense neurochimique telle que la **libération de dopamine**.

« La captologie déclenche à la fois les addictions  
et en même temps aboutit à connecter les êtres humains ensemble. »



Rappelant l'origine de la captologie, Virginie décomplexe et explique que "c'est normal" que ces outils digitaux aient pris tant de place dans la vie des individus : ils sont **utiles** ; ils intègrent tout le réseau des personnes aimées, activant un **levier émotionnel** fort ; ils connectent **avec l'humanité** freinant l'instinct de lutte pour sa survie ; ils reposent sur une illusion de contrôle et sur **l'attrait du nouveau** qui conduit à un usage addictif. Aussi, reprend-elle la métaphore de la nourriture pour évoquer l'usage vertueux du digital et inviter à passer de calories vides aux nutriments sains.

#### ■ 4. Activer le circuit de la récompense

Le système de récompense ou de renforcement, également appelé **système hédonique**, est un système fonctionnel fondamental des mammifères car indispensable à la survie. En effet, il fournit la motivation nécessaire à la réalisation d'actions ou de comportements adaptés, permettant de préserver l'individu et l'espèce : ce biais humain est exploité par les concepteurs des technologies pour rendre les individus dépendants à celles-ci. En fait, les applications mobiles sont conçues pour sécréter dans le cerveau la molécule responsable du **plaisir**, de la **motivation**, et de **l'addiction** : la dopamine.

« Contrairement à l'appétit qui fait que quand on a suffisamment mangé on n'a plus faim, le système dopaminergique, lui, ne possède aucun mécanisme de satiété, ce qui le rend très difficile à contrôler. »

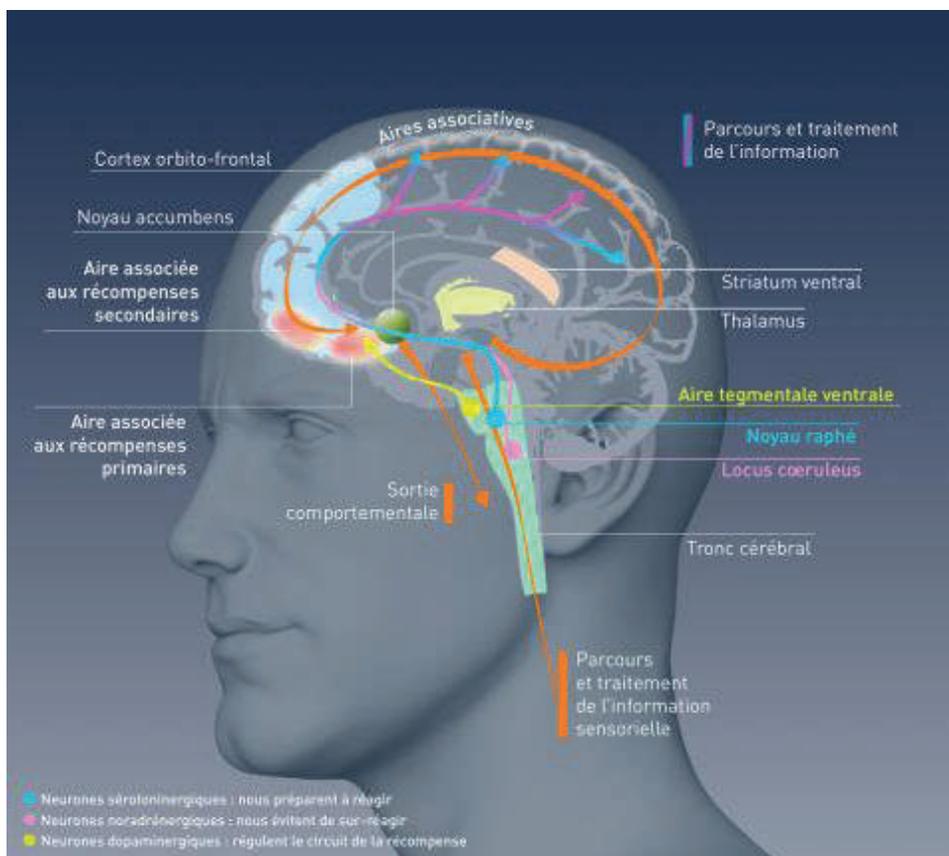


À titre d'exemple, l'application de rencontre Tinder est fondée sur le principe de la **récompense aléatoire**, découvert par le psychologue américain Burrhus Frederic Skinner, père du **behaviorisme** : lors des swipes, on peut tomber sur des profils qui nous plaisent ou non, avoir un match ou non, et le caractère aléatoire de la récompense agit comme un renforcement positif poussant l'utilisateur à swiper encore et encore, de manière insatiable.<sup>243</sup> Le réseau social *Instagram* mise sur le besoin fondamental de **validation sociale**, l'être humain étant un animal social en constante quête d'approbation, cherchant continuellement à s'évaluer par le regard d'autrui, ce qui lui permet de se situer dans le groupe et ainsi de valider son estime de soi : l'utilisateur cherche à augmenter son nombre de *likes* et de *followers*, considérés comme des récompenses.<sup>244</sup> Également, le réseau *Twitter* se base sur **l'anxiété** de l'utilisateur, se manifestant par la peur de passer à côté de ce qu'il se passe online : c'est le **FOMO** ou **Fear Of Missing Out**, qui se traduit par l'appréhension omniprésente que d'autres personnes puissent avoir des expériences enrichissantes sans nous, qui nous pousse à rester continuellement connecté.<sup>245</sup>

« Chaque grand réseau social joue sur un besoin humain dopaminergique ou neurosociologique : FOMO pour Twitter, validation sociale pour Instagram, récompense aléatoire pour Tinder. »



« L'être humain a ce besoin viscéral d'être en connexion avec ses semblables. Ça permet de libérer une dose de dopamine et d'affecter le circuit de la récompense dans le cerveau. Des millions d'années d'évolution ont conduit à ce que ce système soit mis en place. Le but est qu'on se réunisse en groupe, qu'on vive en communauté et qu'on se reproduise pour que notre espèce perdure. Ça ne fait aucun doute que des outils comme les réseaux sociaux, qui optimisent au millimètre cette connexion entre les gens, puissent potentiellement rendre les gens addicts. », explique Anna Lembke, docteure en médecine.



©drogues.gouv.fr

Circuit de la récompense

## ■ 5. Collecter les données et personnaliser le contenu : le pouvoir des algorithmes

Les algorithmes font partie du quotidien sans conscience des citoyens. En effet, lors des navigations web, **les internautes laissent de multiples traces, collectées par l'intermédiaire de "cookies" auprès des sites et navigateurs.** Or, cette collecte de fichiers personnels est utilisée à plusieurs fins : elle permet une **navigation fluide** pour l'utilisateur, déterminant quelles sont les pages les plus pertinentes à présenter pour une requête donnée (algorithme des moteurs de recherche)<sup>246</sup>, mais aussi de **distinguer des comportements**, présentant les informations susceptibles d'intéresser l'utilisateur (algorithme de recommandation). Ce Big Data représente donc **un enjeu commercial important** pour de nombreux sites: essentiellement en termes de référencement et d'optimisation de son service, mais aussi en termes d'**influence**.<sup>247</sup>

« On parle de biais algorithmique lorsque celui-ci représente les valeurs de ceux qui l'ont instruit. »





## Idée

Faire renseigner par les internautes les valeurs qui les représentent afin de choisir un algorithme qui est plus aligné avec eux, c'est à dire qui a été nourri par des informations incarnant ces valeurs.

Les algorithmes ne sont pas neutres : ils sont conçus selon une intention et sont donc biaisés. On dit qu'il y a **biais algorithmique** lorsque les données utilisées pour entraîner un algorithme d'apprentissage automatique **reflètent les valeurs implicites des humains impliqués dans la collecte, la sélection, ou l'utilisation de ces données**. Les biais algorithmiques ont été identifiés et critiqués pour leur **impact sur les résultats des moteurs de recherche, les services de réseautage social, le respect de la vie privée, et le profilage racial**. Dans les résultats de recherche, ce biais peut créer des résultats reflétant des biais racistes, sexistes ou d'autres biais sociaux ou culturels, malgré la neutralité supposée des données. Un exemple concret est celui des logiciels interprètes en ligne qui traduisent systématiquement le terme anglais «nurse» (neutre) en «infirmière» (féminin) et le terme «doctor» (neutre) en «docteur» (masculin).<sup>248</sup>

### Les lois de l'algorithme : pour un monde plus juste

#### Définition<sup>249</sup>

Un algorithme est une suite finie et non ambiguë d'instructions et d'opérations permettant de résoudre une classe de problèmes.

#### Les dérives induites par l'algorithme : des biais cognitifs renforcés

Le fonctionnement de l'algorithme peut mener à plusieurs dérives comme l'explique l'article *Algorithmes, biais : Comment les réseaux sociaux favorisent les fake news scientifiques de Medium* (2019)<sup>250</sup>. D'un côté, les algorithmes amplifient le **biais d'exposition sélective** (soit la tendance à croire davantage une information du simple fait d'être exposé à cette dernière). Ainsi, la forte exposition aux *fake news sur Youtube* (90% des vidéos recommandées sont des théories du complot lorsque la recherche concerne la véracité de la "théorie de la Terre plate"; Chaslot, 2017<sup>251</sup>) peut développer de fausses croyances chez les internautes. D'un autre, les algorithmes amplifient le **biais de confirmation** (soit la tendance à inventer des explications sur la base de ce qu'on croit savoir ou de ce qu'on désire). La personnalisation des contenus initiée par les algorithmes incitent ainsi les personnes à être exposées à des opinions homogènes, ce qui inhibe la remise en question de leurs croyances au cours d'un débat en ligne.

#### Contourner les algorithmes : une révolution citoyenne silencieuse

Les internautes prennent des initiatives afin de bloquer les actions des algorithmes (censure, reconnaissance faciale) dont les objectifs sont jugés non éthiques. L'article *How We're Adapting to Avoid Algorithms* rédigé par Gilles Crouch, anthropologue du digital (2022)<sup>252</sup> explique ce phénomène. D'une part, pour **éviter que les algorithmes ne censurent** leurs propos et / ou ne proposent des publicités affiliées, des internautes modifient leur langage : langage SMS (dit "txtspeak" pour "textspeak"), "mèmes" (texte, image ou vidéo détourné de manière parodique et qui se répand rapidement), emoji, "leet" (caractères similaires à des glyphes : |\_| renvoie à la lettre U), euphémismes ("pas vivant" au lieu de "mort"), etc. D'autre part, pour **éviter que les algorithmes de reconnaissance faciale** (ayant pour objectif d'analyser l'humeur des acheteurs, les comportements d'achat pour des recommandations, etc.) ne soient déployés, des individus et parfois même des marques se mobilisent. Par exemple, la marque de mode en ligne *Adversarial Fashion*<sup>253</sup> propose des vêtements conçus pour déjouer la technologie de reconnaissance faciale.



## Idée

Utiliser des techniques détournées (langage sms, glyphes, euphémismes) pour empêcher les algorithmes de décoder nos contenus et donc de nous guider

### Régulation de la « jungle algorithmique »

« Une chose demeure cependant certaine : les algorithmes ne disposent d'**aucune personnalité juridique face à un tribunal**. En revanche, s'ils ne peuvent réellement faire la loi, ils l'influencent et en orientent désormais la pratique. Mal employés, ils deviennent une menace pour ses principes de transparence et d'équité. Bien maîtrisés, ils peuvent, au contraire, guider ceux qui la font et l'exercent afin de garantir le traitement égalitaire de chacun face à la justice. »<sup>254</sup>

« Le problème des algorithmes, c'est qu'ils délitent une caractéristique essentielle de l'être humain, celle de prendre des décisions. Voulons-nous renoncer à cet attribut ? »



Rupert Schiessl, CEO de Verteego

Pour Virginie Boutin, la question du digital est éminemment existentielle. Selon elle, le digital vertueux, c'est le digital qui rend la liberté de soi.

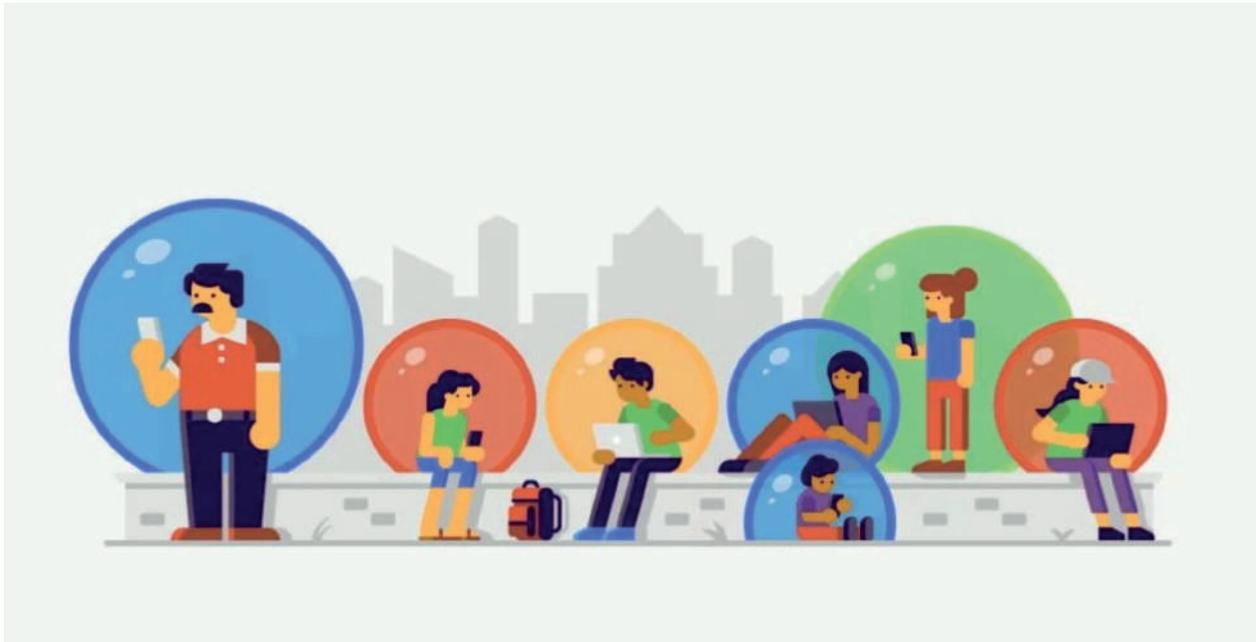
```
* @var boolean
*/
define('PSI_INTERNAL_XML', false);
if (version_compare("5.2", PHP_VERSION, ">")) {
    die("PHP 5.2 or greater is required!!!");
}
if (!extension_loaded("pcre")) {
    die("phpSysInfo requires the pcre extension to php in order to work properly.");
}
require_once APP_ROOT.'/includes/autoloader.inc.php';
// Load configuration
require_once APP_ROOT.'/config.php';
if (!defined('PSI_CONFIG_FILE') || !defined('PSI_DEBUG')) {
    $tpl = new Template("/templates/html/error_config.html");
    echo $tpl->fetch();
    die();
}
+ javascript
1. strtolower(
```

©Fixabay

Représentation d'un algorithme, suite finie et non ambiguë d'instructions et d'opérations permettant de résoudre une classe de problèmes.

## 6. Enfermer dans un effet bulle, dommage collatéral des algorithmes

Grâce à Internet, **l'information potentiellement disponible ne cesse de croître** : elle est en théorie de plus en plus accessible, ce qui permettrait à un internaute proactif de découvrir de nombreux points de vue différents du sien. Mais paradoxalement, l'accès réel à l'information et aux opinions est de **plus en plus filtré par des algorithmes** de moteurs de recherche et des algorithmes de recommandations via les réseaux sociaux comme le démontre notamment Eli Pariser, E. dans son livre *The filter bubble: What the Internet is hiding from you.*<sup>255</sup>



Effet bulle

Les algorithmes proposent par défaut une sélection du contenu en temps réel, créant ce que l'on appelle un **effet bulle**, ou **bulle de filtres**, concept développé par Eli Pariser, militant Internet américain, pour définir l'état d'**isolement intellectuel et culturel** dans lequel un individu se trouve quand les informations qu'il consulte résultent d'une **personnalisation mise en place à son insu**. Cela engendre un espace sécurisé dans lequel il pense que son point de vue sur le monde est majoritaire. C'est ce que l'on appelle l'**auto propagande**, avec laquelle l'individu s'endoctrine lui-même avec ses propres opinions, se complaisant dans son cocon où il ne voit que des informations correspondant à son cercle de pensée. Étant moins exposé à des opinions divergentes, il va progressivement développer une **vision biaisée du monde réel**, et aura même tendance à attaquer toute voix qui opposera un avis différent.<sup>256</sup>

« Via l'effet bulle, l'utilisateur des réseaux sociaux se livre à une "auto-propagande" qui l'endoctrine. »



La personne baigne alors dans une «réalité personnalisée», ce que John F. Scroggs, lobbyiste pour le cigarettier Philip Morris, appelle une **chambre d'écho** : quand l'information, les idées, les thèmes favorisés ou les croyances se répètent, tout en s'amplifiant. À l'intérieur d'une chambre d'écho médiatique, les sources ne sont généralement pas remises en question et les points de vue opposés sont censurés ou sous-représentés.<sup>257</sup>



### Idée

Afin d'éviter d'être enfermé dans une bulle, utiliser un moteur de recherche qui ne sait rien de vous, à l'image de Qwant : "Ma navigation est mienne".

Aujourd'hui, la valeur accordée par un algorithme à une information, ne vient pas de sa véracité ou de sa pertinence : elle doit d'abord susciter l'engagement, et elle doit donc pour cela faire **appel aux émotions**, et **donner envie de réagir**. L'algorithme va amplifier automatiquement des vidéos qui divisent, qui sont sensationnelles, voire conspirationnistes. Ainsi, la **radicalisation et la polarisation des propos suscitent un fort taux d'engagement** sur les réseaux Twitter ou Youtube, et ce sont donc ces discours clivants qui sont mis en avant par les algorithmes de ces plateformes.

## Zoom : Expérience de contagion à grande échelle

Facebook a mené une **expérience de contagion émotionnelle à grande échelle**, relatée dans une étude<sup>259</sup> publiée dans la revue *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Les flux d'actualité de 689 003 personnes, choisies au hasard et à leur insu, ont été modifiés pour faire apparaître soit davantage de messages positifs, soit davantage de messages négatifs. Les messages postés par les utilisateurs "surveillés" ont ensuite été décryptés pour savoir s'ils étaient influencés par l'humeur ambiante : les résultats montrent que les utilisateurs ciblés commençaient à utiliser davantage de mots négatifs ou positifs selon l'ampleur des contenus auxquels ils avaient été exposés. « **Les états émotionnels sont communicatifs et peuvent se transmettre par un phénomène de contagion, conduisant les autres personnes à ressentir les mêmes émotions sans en être conscientes** ».



### Idée

- Consacrer un droit à l'information des mécanismes de captation d'attention et décryptage des algorithmes (intention et fonctionnement)
- Consacrer un droit à la formation aux mécanismes de captologie et au développement de l'esprit critique
- Etablir un scoring de contagion émotionnelle des usagers des réseaux sociaux, voire des algorithmes, ou des réseaux sociaux dans leur ensemble

## B3. Une nécessaire reprise de contrôle : pistes de pratiques vertueuses

Il est possible pour l'individu de reprendre le contrôle de sa relation au numérique, en estimant le temps qu'il y consacre (1), en interrogeant la pertinence de son usage (2) ; plus fondamentalement, la technologie pourrait être réalignée avec les intérêts humains fondamentaux (3).

### ■ 1. Estimer son temps d'écran et interroger la valeur du temps

#### ● Une question fondamentale sur la valeur de son temps

La question sous-jacente à l'addiction aux écrans est : « *que vaut le temps ?* ». Il faut que l'individu détermine lui-même si passer des heures à regarder des vidéos TikTok ou jouer à Candy Crush est bon pour lui. S'il décide que son temps a plus de valeur que cela, il s'agit alors pour lui de changer ses habitudes d'usage pour reprendre le contrôle de son temps. Quelles pistes envisageables ?

Pour Virginie Boutin, la question du temps est une question existentielle. L'experte invite à regarder le temps éveillé de la journée que l'on passe sur les écrans, non pas pour culpabiliser mais bien pour s'interroger sur l'essentiel. Combien est-ce que j'ai de temps en une journée ? Qu'est ce que j'en fais ? Qu'est-ce que je veux en faire ? ou encore, qu'est ce que je fuis ? Pourquoi "je m'anesthésie sur insta" ? Derrière la question du digital, c'est la question du temps, une véritable réflexion sur le sens de la vie.



### Idée : Prendre conscience de son temps d'écran

Tout d'abord, le premier pas à faire dans la reprise de contrôle de l'usage du téléphone est de **se reconnaître soi-même comme addict ou en excès d'utilisation**. En effet, nous sommes régulièrement interrompus par notre téléphone : pendant une réunion, un dîner, un jeu, durant la nuit... et cette interruption nous pousse à le consulter plusieurs fois par jour sans en avoir réellement conscience. Des applications le permettent en mesurant son temps passé devant les écrans.

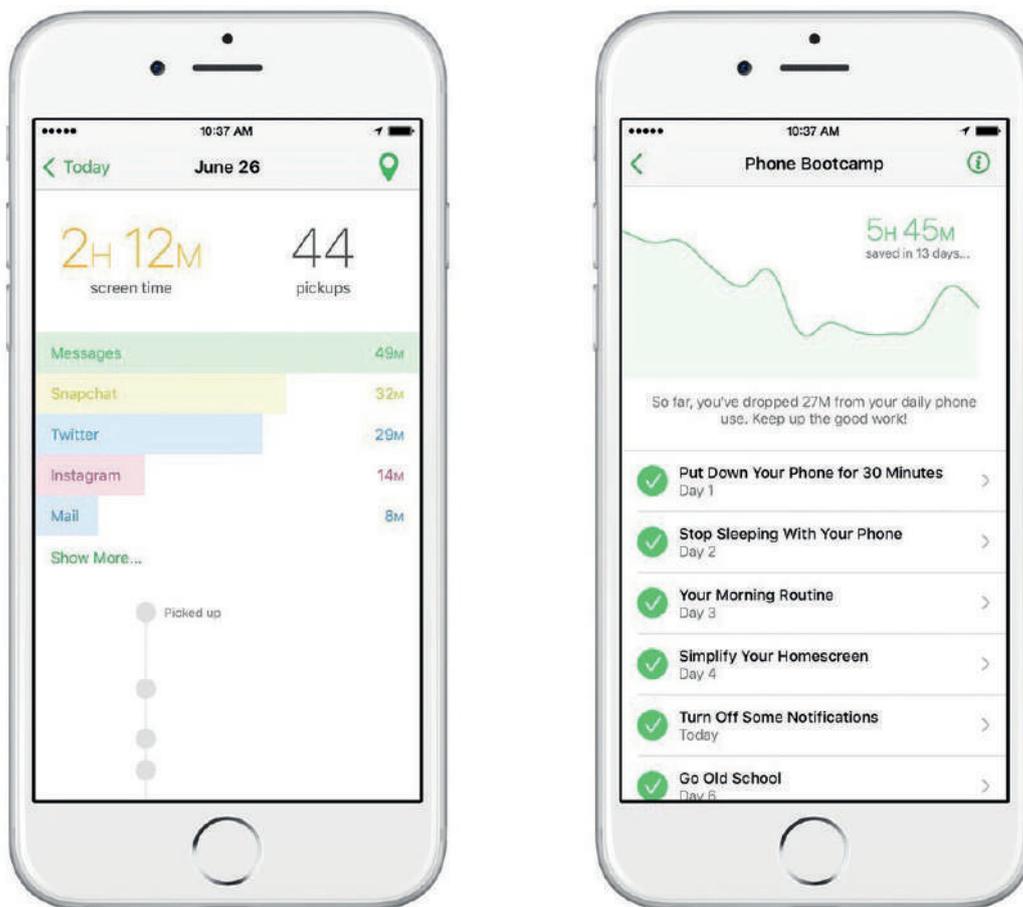
## ● Éviter le piège de la sous-estimation

Dans l'une de ses études, Kevin Holesh, demande aux utilisateurs combien de temps ils pensent passer sur leur téléphone : ils estiment ce temps à 90 minutes par jour, là où **le temps effectivement passé est de 3 heures**, avec une quarantaine de consultations du téléphone par jour. **La perception du temps est donc altérée**, les individus sous-estimant systématiquement le temps qu'ils consacrent à des activités numériques.

**3 h** temps écran effectif de personnes interrogées, qui le (sous-)estiment pourtant à 1h30.

## ● Recourir aux applications de suivi

Il existe ainsi différentes applications de suivi d'utilisation de son smartphone à l'instar de **Moment**, créé en 2014 par Kevin Holesh, qui permet de monitorer son temps, et grâce à laquelle il a réalisé quelques études voire stratégies telles que : mise en place d'alerte, de conseils, ou limite journalière. Selon l'adage "tout ce qui ne se mesure pas, ne peut être géré".



©Moment/phon

Moment, une application pour monitorer son temps.

Plusieurs outils permettent de se rendre compte de cette addiction ou excès comme par exemple: *Bien-être numérique* sur Android, ou *Temps d'écran* sur iPhone. En prenant conscience du nombre effectif d'heures passées devant son smartphone, **l'objectif est de savoir si ce temps passé est acceptable ou non**. Cela permet d'avoir une idée de son usage et du temps alloué à certaines tâches, qui est très souvent sous-estimé.

L'application radicale pour réguler le temps d'écran Flipd est une application digital detox qui permet de bloquer complètement toutes les applications sur lesquelles les utilisateurs perdent beaucoup de temps (réseaux sociaux, jeux addictifs, etc.). L'utilisateur choisit un créneau de déconnexion et ne peut plus revenir en arrière en cas de tentation mais il peut continuer à envoyer des textos en cas d'urgence.

## ■ 2. Evaluer et responsabiliser le temps d'usage, y compris avec les mineurs

### ● Différencier le temps d'écran et l'usage de ce temps

Si le temps que l'on passe devant des écrans par jour paraît démesuré, tout dépend néanmoins de l'usage qui en est fait. En effet, **s'alarmer du temps passé sur les écrans peut être contre-productif: regarder ce qui est fait dessus paraît plus pertinent.** Par exemple, faire des recherches sur internet dix heures par jour peut être très enrichissant, même si le temps voué à cette tâche est faramineux. « Dire que tout dépend des usages, c'est bien, mais regarder ce que sont effectivement ces usages, c'est mieux ! » explique Michel Desmurget, chercheur en neurosciences et directeur de recherche à l'Inserm, également auteur de *La Fabrique du crétin digital*.<sup>260</sup>

### ● Responsabiliser le temps d'usage, et protéger les mineurs

Les études consacrées au temps passé sur les écrans montrent un **usage assez peu "responsable"**: chez les 13-18 ans, 77% du temps est consacré à regarder des vidéos, à jouer à un jeu vidéo ou à utiliser un réseau social, contre 3% pour de la création artistique ou 2% pour de la lecture.<sup>261</sup> En 2020, année marquée par la pandémie, les adolescents américains ont passé en moyenne **7 h 22 par jour** sur un écran. Les adultes, eux, ont cumulé près de 12 h 30 au quotidien.



#### Idée

Pour les experts, il est fondamental de limiter les écrans avant 3 ans.

**77 %** du temps consacré par les 13-18 ans sur les écrans consacré à des vidéos ou à des jeux vidéos

Un consensus existe autour de la nécessité de limiter **les écrans avant 3 ans** (voir propos de Michel Desmurget dans cette étude). Malheureusement, rappelle les experts, parce que certains foyers n'ont pas toujours une chambre par personne, une inégalité se crée avec l'exposition de petits au digital.

*« L'éducation au numérique est fondamentale. Un petit enfant sait se servir du digital, mais pas bien, ni d'une manière bonne pour lui. Ce sont les parents aussi qui doivent être formés, pour éduquer leurs enfants. »*



**Hélène Chinal, Directrice de la Transformation Europe Centrale et du Sud chez Capgemini**

Pour guider les jeunes de 9-14 ans vers des pratiques positives et responsables du monde numérique, un jeu d'énigmes nommé **"Les magiciens du numérique"** a été créé par Orange, en partenariat avec l'association e-Enfance (Orange, 2022)<sup>262</sup>. Il s'agit d'un escape game qui mêle réalité et réalité augmentée afin d'aborder plusieurs thématiques autour de ses usages du numérique : l'e-réputation, les données personnelles et la vie privée, les fakes news, etc.



©Orange

Les magiciens du numérique par Orange

## ● Reprendre la main sur la réalité

Selon Virginie Boutin, *“le digital vertueux c’est ce qui te va”. “Il n’y a pas de solution identique pour tous. Au contraire, il est nécessaire de repartir de la situation de la personne, **de la réalité des gens**. Il s’agit donc de rencontrer les gens et de les éduquer à un chemin vertueux”*. L’experte invite à **réhumaniser la relation au digital** et partage pour cela l’exemple d’une coachée qui s’est rendue compte que depuis qu’il existe **marmiton** pour cuisiner, elle n’appellait plus sa **tante Jeanine** pour partager leurs recettes de famille. Elle a donc arrêté de suivre marmiton pour appeler plus souvent sa tante, car c’est un moment que toutes deux adorent !

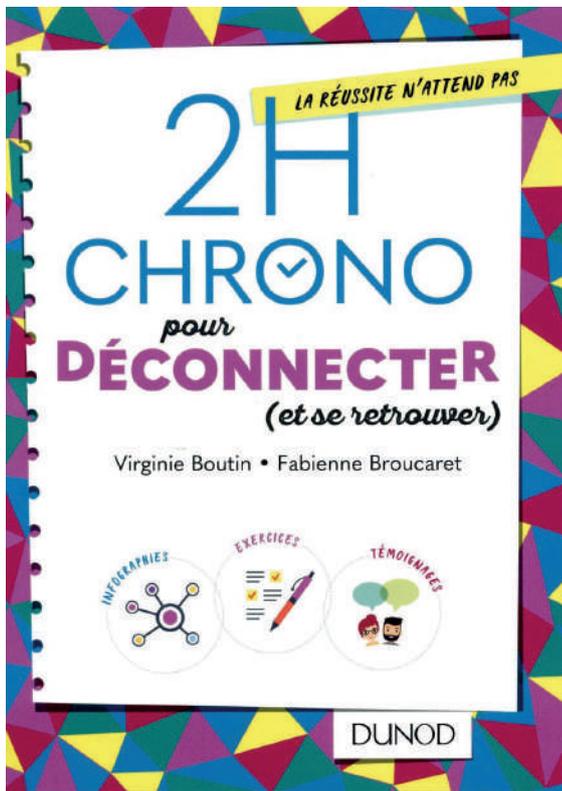


### Idée

Associer systématiquement une personne à un usage digital, comme appeler sa tante Jeanine lorsque l’on consulte l’app Marmiton.

### Zoom : Digital et alimentation : des calories vides aux nutriments sains

Virginie Boutin, co-auteure avec Fabienne Broucayet de *2H chrono pour déconnecter et se retrouver*, utilise la métaphore de la nourriture pour inviter à responsabiliser les individus dans leur relation au digital. L’homme a besoin de manger pour vivre. 2 routes sont possibles : celle de la facilité, qui ne requiert aucun effort, en achetant des produits transformés et les risques associés que cela comporte. Celle de la sérénité qui consiste, pour sa santé, à refuser l’accès facile et acheter des aliments sains, plus nutritifs en termes de nutriments même si cela demande un effort. Il est donc nécessaire de décider de quoi nous voulons nourrir notre cerveau ; autrement, il sera nourri d’aliments vides. Il y a de vrais éléments dans le digital, cela étant, tout comme l’alimentation, cela nécessite de réguler son utilisation, d’accorder de la valeur à l’effort, d’en valoriser les bénéfices.



● **Éviter de combler le vide et privilégier des activités favorables**

Pour Michel Desmurget, c'est autant de **temps "volé"** à d'autres activités plus favorables au développement cérébral, comme la lecture, l'étude, ou même la conversation de vive voix. D'après Catherine Lejealle, sociologue et auteur de *J'arrête d'être hyperconnecté*<sup>263</sup>, l'usage de son smartphone est nuisible lorsqu'il sert à **remplir chaque moment de vide**<sup>264</sup> : pendant un trajet en bus, en train ou en métro, durant une pause au bureau ou le soir avant de se coucher par exemple. D'où l'importance de mesurer son temps d'écran et responsabiliser ses usages. « *Le problème de la plupart d'entre nous, ce n'est pas le temps que nous passons sur les écrans, c'est le fait que nous y avons des activités souvent répétitives, stéréotypées, peu créatives et peu socialisantes* », explique Serge Tisseron, psychiatre et membre de l'Académie des technologies.<sup>265</sup>

● **Privilégier des usages sociaux, créatifs et positifs**

Toutefois, la sociologue Anne Cordier, maîtresse de conférences en sciences de l'information et de la communication à l'université de Rouen et auteure de *Grandir connectés: les adolescents et la recherche d'information*<sup>266</sup>, préfère rappeler que l'utilisation des réseaux sociaux permet de **forger de nouveaux liens de sociabilité**, et que ce phénomène de panique morale envers les technologies, relève d'un jugement de valeur de l'objet, omettant tous les bienfaits qu'elles apportent à l'être humain.

*« C'est facile d'oublier le fait que ces réseaux ont contribué à accomplir des choses incroyables dans le monde. Ils ont permis de réunir des familles, de trouver des donneurs d'organes... Des changements importants et systémiques ont pu être réalisés grâce à ces outils. Des choses positives ont eu lieu à travers le monde, il ne faut pas l'oublier ! »*

”

**Tim Kendall, ancien président de Pinterest et ancien directeur de la monétisation chez Facebook.**

■ **3. Aligner la technologie avec les meilleurs intérêts de l'humanité**

● **De l'éthique de la persuasion à un design éthique**

Tristan Harris, ancien éthicien du design pour Google où il a étudié l'éthique de la persuasion humaine, travaille aujourd'hui à faire prendre conscience aux gens qu'ils sont accros à leur téléphone et qu'ils doivent s'en détacher. Il a fondé le *Center for Humane Technology (CHT)*<sup>267</sup>, dans lequel il explique les mécanismes de persuasion à l'œuvre dans les technologies et indique des pratiques vertueuses à mettre en place, à la fois à l'échelle individuelle et collective, afin d'aligner la technologie avec les meilleurs intérêts de l'humanité. Ce faisant, Harris souhaite former des designers éthiques partout dans le monde.



## Idée

Créer une formation de designer éthique afin de favoriser la conception d'outils numériques qui soient alignés avec les intérêts humains.

Dans son article *Comment les médias sociaux piratent nos cerveaux* <sup>268</sup>, le CHT explique 6 stratégies des technologies persuasives pour prendre le contrôle sur notre attention. Ces technologies oeuvrent à : -faire en sorte que le banal paraisse urgent, - encourager la recherche sans satisfaction, - se forcer à être multitâches, - faire de la peur et de l'anxiété des armes, - encourager la comparaison sociale constante, - se dire tout ce qu'on veut croire.

### ● Des pratiques individuelles vertueuses pour reprendre le contrôle

Voici quelques pratiques vertueuses du digital issues des enseignements de Tristan Harris, pour aider l'individu à reprendre le contrôle des outils digitaux <sup>269</sup>.

1. Désactiver les **notifications** qui ne sont pas émises par des humains afin d'éviter de se faire solliciter par des algorithmes. "*Gagnez du temps en désactivant les notifications*".
2. Passer son **écran** en noir et blanc : le rouge est une couleur qui attire instantanément l'attention, et les applications ont également des couleurs attractives.
3. Mettre uniquement les outils sur la **page principale de son téléphone**, et garder les applications de jeu ou de réseaux sociaux sur les pages secondaires.
4. Privilégiez le téléchargement d'**applis utiles** par exemple pour suivre son temps d'écran ou éradiquer le fil d'actualité avec *News Feed Eradicator*, bloquer les notifications avec *Freedom*...
5. Suivre les **pistes du désaccord**, les voix avec lesquelles on n'est pas d'accord car l'effet bulle érode notre capacité à dialoguer avec des personnes qui ne partagent pas nos opinions.
6. Définir des **plages horaires libres** : supprimer l'usage du smartphone du petit matin et des soirées, dîner sans appareil, établir une station de charge loin des chambres à coucher, acheter un réveil...

### ● Des outils pensés et dessinés au bénéfice de l'être humain

Dans la lignée de la pensée de Tristan Harris, il est envisageable d'utiliser des outils qui ont été pensés et conçus dès le début, au bénéfice de l'humain. En voici quelques uns :

- Newmunity : créé par Victor Ferreira, et disparu depuis, était un réseau social dédié à ceux qui voulaient changer le monde positivement
- MeWe, Diaspora et Mastodon : trois réseaux sociaux qui revendiquent de ne pas collecter les informations privées des usagers
- Telepath : soutenu par des premiers investisseurs de Facebook, ce nouveau réseau social demande d'accepter de respecter des conditions d'utilisation particulièrement strictes, notamment en ce qui concerne le respect des autres utilisateurs, la désinformation et les discours haineux.
- leboncoin, la "market place" et réseau social pour vendre, acheter des biens d'occasion (ou neufs) et tisser des liens localement
- POlemix : application de débat en ligne dont le slogan est "Hate is for losers..."
- DuckDuckGo : moteur de recherche américain qui vise à préserver la vie privée de ses utilisateurs et de leur éviter la bulle de filtres ; de même, Qwant est "le moteur de recherche qui ne sait rien sur vous"



# NEWMANITY

It's all about a better web

« La première règle que met en avant Telepath, réseau social qui se vent une alternative à Facebook, n'est autre que «Soyez gentils». »



## ● Des mécanismes politiques pour protéger les utilisateurs, en particuliers les mineurs

Sur un plan plus politique, le CHT propose des mécanismes à activer pour protéger les enfants : une grande campagne publique d'information pour développer la prise de conscience des impacts des usages digitaux à l'image de la campagne sur le tabac des années 1990 The Truth ; une réelle vérification de l'âge des utilisateurs mineurs en ligne et un design approprié à leur âge ; un soutien des autorités sanitaires pour dessiner des guidelines sur les technologies aptes à favoriser la bonne santé mentale des enfants en ligne ; un programme de prévention des addictions aux écrans des enfants ; des paramètres par défaut qui protègent les enfants, notamment sur l'infinite scrolling ; des mises en garde sous forme d'alertes. Leur site<sup>270</sup> met en avant également des lois votées dans d'autres pays sur le sujet.

Ainsi, le numérique ouvre des possibilités inédites, à condition d'engager et de soutenir des recherches permettant de concevoir des outils numériques, qui ne soient pas fondés sur les seuls automatismes algorithmiques et la captation des attentions, mais qui laissent le champ ouvert pour l'interprétation, la réflexion et les relations sociales.





### ● **Présentation de l'organisation** (par exemple : mission, activités, publics, etc.)

Orange est l'un des principaux opérateurs de télécommunication dans le monde, avec un chiffre d'affaires de 42,5 milliards d'euros en 2021 et 137 000 salariés au 31 mars 2022, dont 76 000 en France. Le Groupe servait 278 millions de clients au 31 mars 2022, dont 232 millions de clients mobile et 24 millions de clients haut débit fixe. Le Groupe est présent dans 26 pays. Orange est également l'un des leaders mondiaux des services de télécommunication aux entreprises multinationales sous la marque Orange Business Services. En décembre 2019, le Groupe a présenté son nouveau plan stratégique « Engage 2025 » qui, guidé par l'exemplarité sociale et environnementale, a pour but de réinventer son métier d'opérateur. Tout en accélérant sur les territoires et domaines porteurs de croissance et en plaçant la data et l'IA au cœur de son modèle d'innovation, le Groupe entend être un employeur attractif et responsable, adapté aux métiers émergents.

### ● **La philosophie de l'organisation sur le Digital vertueux**

Notre raison d'être c'est « être l'acteur de confiance qui donne à chacune et à chacun les clés d'un monde numérique responsable ». Orange s'inscrit pleinement dans un modèle de leadership engagé. Parce que nous pensons qu'il n'y a pas de performance économique sans exemplarité sociale et environnementale, Orange s'engage sur des objectifs ambitieux :

- L'Égalité et l'Inclusion numérique
- La Diversité et l'Inclusion
- L'Environnement :

### ● **Une approche inclusive du numérique**

Aujourd'hui, ne pas pouvoir accéder aux outils numériques, quelle qu'en soit la raison, peut rapidement conduire à une forme d'exclusion sociale. En tant qu'opérateur responsable nous nous engageons à lutter pour réduire les inégalités liées à l'accès, au matériel, aux usages et à la maîtrise du numérique, en favorisant la connectivité, l'inclusion et le développement des compétences, sans discrimination. Nous sommes convaincus que cette démarche est source de progrès et un facteur d'égalité des chances pour chacun. En France, Orange a développé un programme [Orange digital center](#), un programme gratuit et accessible à tous pour se familiariser au monde numérique, développer ses compétences ou se faire accompagner dans un parcours professionnel.

### ● **Une approche environnementale du digital**

À travers le numérique, Orange souhaite apporter des solutions pour lutter contre le réchauffement climatique. En parallèle, Orange s'est engagé à être Net Zéro Carbone d'ici 2040 avec dix ans d'avance sur les objectifs de notre secteur des télécom. Cela se traduit par des efforts considérables pour réduire nos émissions directes et indirectes de CO2 : efficacité énergétique, énergies renouvelables, captation de carbone, économie circulaire. Dans ce dernier domaine, Orange agit dans tous les domaines pour augmenter la durée de vie des produits de ses clients ainsi que des équipements, réseaux et centres de données en utilisant de plus en plus des équipements reconditionnés.

- **Une volonté de digital raisonné**

Alors que le digital est devenu incontournable et que 23% des 11-16 ans évoquent des expériences négatives liées à l'usage d'internet, éduquer les plus jeunes aux bonnes pratiques revêt une importance capitale. C'est pourquoi, engagé au service de l'intérêt collectif, Orange a développé des programmes pour sensibiliser les jeunes avec un jeu d'énigmes en partenariat avec l'association e-Enfance, sous forme d'échappée game « les magiciens du numérique » ou en partenariat avec la Fédération Française de Football (FFF) pour apprendre par exemple aux jeunes sportifs à adopter un comportement numérique responsable. Voir : [Bien vivre le digital \(orange.fr\)](https://www.orange.fr/bien-vivre-le-digital)

- **Les marques de reconnaissance et labels**

ISO 14001 et 5001, ISO 9001, Label IA Responsable, Certifié GEEIS-AI pour une intelligence artificielle inclusive, Orange se place N°1 en France dans le classement Happy Trainees sur l'accueil et l'accompagnement des stagiaires et alternants, etc.

*« Les technologies numériques sont un levier essentiel pour associer performance énergétique et économique. En tant que leader de ce secteur, notre responsabilité est double. »*



**Christel Heydemann, Directrice générale**

## C. L'impact des relations digitales «IRL»

Cette section interroge comment le digital affecte les relations humaines, à la fois à soi-même (C1), et aux autres (C2).

### C1. Relation à soi - Digital et miroir de soi

Le numérique permet d'observer le monde. Tantôt inspirants, tantôt déprimants, les réseaux sociaux peuvent exacerber le manque de confiance en soi, notamment en raison de la tendance à se comparer aux autres. Dans quelle mesure peut-on reprendre le contrôle sur l'identité numérique active sur les réseaux sociaux ?

#### 1. L'identité numérique : être ou ne pas être ?

##### Identité numérique et identité IRL (*in real life*)

Faut-il vivre pour poster ou poster pour vivre ? L'identité numérique primerait-elle sur l'identité IRL ? La question mérite d'être posée. En effet, une étude menée aux États-Unis par *The Harris Poll* pour le compte de *Squarespace*<sup>271</sup> auprès de 2000 jeunes âgés de plus de 18, observe que la moitié des participants admettent faire en sorte que leur vie paraisse plus belle et plus excitante sur les réseaux sociaux qu'elle ne l'est vraiment. Selon ce sondage 60 % de la génération Z et 62 % de la génération Y pensent que la façon dont vous vous présentez en ligne est plus importante que la façon dont vous vous présentez dans la vie. Aussi, le fait de diffuser une image attractive de sa vie deviendrait une source de motivation principale dans l'exécution d'une activité. Solenne, étudiante en philosophie âgée de 22 ans, témoigne : « Parfois, on a l'impression que pour les personnes de notre génération, on fait quelque chose pour pouvoir le poster sur les réseaux sociaux, au lieu du contraire ! On prend les choses à l'envers. ».

**60%** de la génération Z et  
**62%** de la génération Y pensent que la façon dont on se présente en ligne est plus importante que la façon dont on se présente dans la vie.

##### Les bienfaits de l'authenticité sur les réseaux sociaux

Dès lors, quelles sont les vertus de l'authenticité en ligne ? Être authentique sur les réseaux sociaux est-il vecteur de bienfaits psychologiques ? Les réseaux sociaux offrent une voie à l'expression de soi. **Se présenter de façon authentique est une motivation intrinsèque selon la théorie du *true self* (soi authentique)** décrite en 1998 par Roy Baumeister dans *The handbook of social psychology*<sup>272</sup>. Cette théorie suggère que les individus possèdent des qualités personnelles importantes pour leur identité et qu'ils sont intrinsèquement motivés pour que leur soi authentique soit reconnu et validé par les autres.

Par ailleurs, une étude publiée dans la revue scientifique *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* (Grieve & Watkinson, 2016)<sup>273</sup> a révélé que **plus le niveau d'authenticité était élevé sur Facebook (cohérence entre le vrai soi et le soi Facebook), plus l'utilisateur était connecté socialement, et moins il était stressé**. Les chercheurs observent que lorsque les participants expriment leur véritable identité sur *Facebook*, ils constatent une acceptation sociale de la part des autres, ce qui leur permet d'éprouver un plus grand **sentiment d'appartenance**. Les auteurs précisent toutefois qu'il s'agit d'une corrélation et non d'une causalité. Cela signifie qu'il est aussi possible que ce soit les utilisateurs les moins stressés et les plus connectés socialement qui se sentent plus à l'aise pour exprimer leur vraie personnalité en ligne.

« Plus le niveau d'authenticité est élevé sur Facebook (cohérence entre le vrai soi et le soi Facebook), plus l'utilisateur est connecté socialement, et moins il est stressé. »



### ● Être soi et renverser les normes de beauté

Être ou ne pas être conforme aux normes de beauté ? Les réseaux sociaux ont mis en valeur de nouveaux critères de beauté au-delà du culte de la minceur des podiums. En effet, le mouvement **body positive**, c'est-à-dire le fait de considérer tous les corps comme beaux a connu un grand succès sur les réseaux sociaux. Le #bodypositive comptabilise 18 millions de publications. Il a notamment permis de mettre en avant des corps non minces dans le milieu de la mode, à l'instar du mannequin Tara Lynn. Par ailleurs, fleurissent sur *Instagram*, des comptes tenus par femmes ayant des rondeurs et prenant le parti de montrer leurs corps afin de **visibiliser, normaliser et valoriser tous les corps** et toute forme de corpulence comme par exemple, le compte *amaltahir* qui a 99 800 abonnés.

## 99 800 abonnés

sur le compte *amaltahir* qui souhaite visibiliser, normaliser et valoriser tous les corps et toute forme de corpulence



© ma-grande-taille.com

campagne #bodypositive

De même, la **diversité capillaire** est mise en avant par les réseaux sociaux comme le montre des comptes Instagram tels que Le Bar à Boucles et veillent à produire du contenu qui défie les normes de beauté capillaires et valorise les cheveux texturés. Cela est fortement inspiré par le mouvement nappy, qui signifie "crépu" en anglais, désormais devenu une contraction entre "natural and happy" (naturel et heureux)<sup>274</sup>.

## Zoom: Nouvelles injonctions beauté et attrait de la chirurgie esthétique

Les réseaux sociaux peuvent aussi contribuer à une fragilité de l'image de soi. En effet, comme l'explique Jean-François Marmion dans son ouvrage *Psychologie des beaux et des moches*<sup>275</sup> en prenant pour modèle Kim Kardashian, les réseaux sociaux posent de nouvelles injonctions de beauté (poitrine et fessier généreux). Des injonctions qui se traduisent en intervention de chirurgie esthétique. Une étude de l'*International Master Course of Aging Skin*<sup>276</sup>, réunissant des professionnels de la chirurgie esthétique, publiée en 2019, observe que les 18-34 ans auraient plus recours à la chirurgie esthétique, notamment pour des injections d'acide hyaluronique pour repulper les fesses, en plus de prélèvements de la graisse dans les hanches ou le ventre pour les réinjecter dans le postérieur. En 2020, le nombre d'interventions de chirurgie esthétique a bondi de 20 % en France<sup>277</sup>, d'après le Syndicat national de chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, un chiffre qui monte à 40 % pour certaines cliniques.

## 2. Bonheur et comparaison dans le cyberspace

L'usage des réseaux sociaux tend à favoriser la comparaison. Dans quelle mesure cette comparaison influence-t-elle le bonheur des utilisateurs ?

### ● Se comparer aux autres influence l'estime de soi

Les réseaux sociaux sont des espaces au sein desquels il est possible de visualiser le quotidien d'autres personnes ce qui induit une tendance à la **comparaison sociale**. Le fait de se comparer aux autres est un processus naturel qui se met en place lorsqu'il n'y a pas de moyen objectif de s'auto-évaluer. Cette comparaison se produit vis-à-vis des personnes qui sont similaires à soi (Festinger, 1954)<sup>278</sup>. Se comparer à une personne perçue comme supérieure à soi (**comparaison ascendante** ; Collins, 1996<sup>279</sup>) conduit généralement à une perception de soi négative tandis que se comparer à une personne perçue comme inférieure à soi (**comparaison descendante** ; Wills, 1981<sup>280</sup>) mène généralement à une perception de soi positive. Ce phénomène peut être illustré par l'étude pionnière publiée dans *Journal of Personality and Social Psychology* (Morse & Gersen, 1967)<sup>281</sup>. Cette expérience, menée auprès de 78 hommes, a montré que dans un contexte d'entretien d'embauche, se retrouver face à *M. Propre* (habillé de façon impeccable, très bien soigné et sûr de lui) diminuait l'estime de soi tandis que se retrouver face à *M. Sale* (sweat-shirt malodorant, pas de chaussettes, étourdi) avait l'effet inverse.

**Ce même mécanisme est à l'œuvre au sein des réseaux sociaux.** Une étude publiée dans *Psychology of Popular Media Culture* (Vogel, Robert & Rose, 2014)<sup>282</sup> a ainsi révélé que l'estime de soi était plus faible et que l'auto-évaluation était légèrement plus faible après avoir été exposé à un utilisateur très actif sur *Facebook* et ayant des habitudes de vie saines (profil ascendant) qu'après avoir été exposé à un utilisateur peu actif et ayant des habitudes de vie malsaines (profil descendant).

### ● Se comparer aux autres sur les réseaux sociaux : entre source de mal-être et bien-être

Se comparer à d'autres personnes sur les réseaux sociaux peut être **source de mal-être hédonique**. Une étude publiée dans *Personality and Individual Differences* (Vogel, Rose, Okdie, Eckles & Franz, 2015)<sup>283</sup> et menée auprès de 120 étudiants américains a mesuré l'impact de l'**orientation à la comparaison sociale**, dite OCS ("*l'inclination à comparer ses réalisations, sa situation et ses expériences avec celles des autres*", Buunk et Gibbons, 2006) sur la perception de soi, l'estime de soi et les affects. Les résultats ont indiqué que dans cette situation de comparaison sociale, le fait d'avoir une haute OCS conduisait à une moins bonne perception de soi, à une estime de soi plus faible et à un des affects plus négatifs par rapport au fait d'avoir une faible OCS. Le besoin de réhausser le soi, présent chez les personnes ayant une estime de soi fragilisée (Gibbons, 1986)<sup>285</sup>, peut expliquer ces résultats. Les personnes ayant un haut niveau d'OCS ont en effet tendance à posséder une faible estime de soi du fait d'une incertitude de soi (Buunk & Gibbons, 2006)<sup>286</sup>, ce qui peut expliquer les répercussions néfastes de la comparaison sur les réseaux sociaux (lieu où les réussites sont particulièrement mises en avant).

« La propension à la comparaison sociale est nocive pour l'estime de soi, qu'elle soit orientée à «profil ascendant» ou «descendant». »



La comparaison sociale négative peut-elle être **source de bien-être eudémonique** ? Une étude publiée dans *Computers in Human Behavior* (Gerson, Plagnol & Corr, 2016)<sup>287</sup> et menée auprès de 337 participants a mesuré l'impact de la persévérance dans la poursuite d'objectifs (trait de personnalité dit *Goal-Drive Persistence*). Les résultats ont notamment révélé que chez **les participants ayant une persistance élevée dans la poursuite d'objectifs, la comparaison sociale négative sur Facebook (se sentir inférieur, différent, étranger) était associée à un haut niveau de bien-être eudémonique**. Pour les chercheurs, la motivation **à s'améliorer** de ces participants explique ces résultats. En effet, lorsqu'une personne ressent un besoin de s'améliorer, elle privilégie les comparaisons avec des personnes ayant un niveau supérieur afin de trouver des modes opératoires plus efficaces (Collins, 1996)<sup>288</sup>.

### ● L'inspiration par les pairs : une comparaison sociale vertueuse

Comment favoriser l'inspiration par les pairs ? Les réseaux sociaux peuvent être le théâtre de comparaisons inspirantes. Une étude publiée dans *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* (Meier & Schäfer, 2018)<sup>289</sup> menée auprès de 385 participants a révélé que la relation entre **la comparaison sociale sur Instagram et l'inspiration était expliquée par l'envie dite bénigne** (avoir envie de ressembler à une personne ayant un niveau supérieur, par exemple le fait de se dire : "quand j'envie les autres sur Instagram, je me concentre sur la façon dont je peux devenir aussi performant à l'avenir"). Cette envie suscite une **motivation bienveillante à s'améliorer** et à ressembler à la cible de comparaison supérieure (Lange & Crusius, 2019)<sup>290</sup>. De plus, l'étude a montré que l'augmentation de l'inspiration sur Instagram était liée à des niveaux plus élevés d'**affect positif**. Ainsi, l'état affectif des utilisateurs d'Instagram peut être amélioré (à court terme) lorsqu'ils suivent des contenus qui les inspirent à poursuivre des activités nouvelles et personnellement intéressantes (par exemple, voyager, faire du sport, cuisiner). Le **besoin d'amélioration de soi** pourrait motiver cette envie bénigne. Ce besoin conduit à percevoir les autres comme des sources d'inspiration (Lockwood, Jordan & Kunda, 2002), ce qui renvoie également au concept de *role model* (Holton, 2004)<sup>292</sup>.

« Dans le cadre d'un besoin d'amélioration de soi, les comparaisons sociales ascendantes sont vertueuses du fait qu'elles permettent de percevoir autrui comme un levier de changement positif, c'est l'effet inspirationnel. »



### Idée

Établir le profil psychologique des usagers afin de déterminer si leur usage des réseaux sociaux sera positif ou négatif.

## C2. Relation à l'autre et à l'intime - L'impact du digital sur les proches

Au-delà de la relation à soi, comment les réseaux sociaux influencent-ils nos relations avec nos proches ? La relation du digital et du lien social étendu sera abordée dans une partie relative au digital dans la cité (Partie 4). Concentrons nous ici sur les relations avec les proches entendues comme le couple (1) mais aussi la famille ou les amis proches (2).

### ■ 1. Le digital dans l'intimité du couple

Comment le digital influence-t-il la relation de couple ? Pour le comprendre, suivons les étapes d'une

relation de la rencontre à la rupture et observons les pratiques vertueuses qui en découlent.

## ● Le digital, nouvel entremetteur amoureux ?

Le digital (réseaux sociaux, sites ou applications de rencontre) offre la possibilité d'effectuer de **nouvelles rencontres amoureuses**. Internet est ainsi devenu un nouvel entremetteur amoureux liant des individus n'ayant aucun lien social préalable (Hobbs, Owen & Gerber, 2016)<sup>293</sup>. En 2018, une étude Ifop a révélé que 11% des Français avaient rencontré leur moitié en ligne, soit à peu près autant que par le travail (12%) et les amis (11%)<sup>294</sup>.



©Alexander Sinn/Unsplash

Le digital peut mener à de nouvelles rencontres amoureuses.

Certains sites permettent de trouver plus facilement des personnes partageant les **mêmes centres d'intérêt** : *OkCupid* propose de répondre à plusieurs questions, touchant à des sujets aussi profonds que les opinions politiques ou les croyances spirituelles, mais aussi à des critères relatifs au quotidien, à l'instar de la cuisine préférée. *Veggly*, favorisent les rencontres amoureuses entre vegan et végétaliens. Ces pratiques ne sont pas réservées aux jeunes puisque le site de rencontre *Disons demain* est réservé aux plus de 50 ans et rassemble plus de 2 millions d'inscrits.

**11 %** des Français ont rencontré leur moitié en ligne en 2018, autant que par les amis (11%) ou le travail (12%).

## ● L'apparence prime le statut

L'enquête de Gina Potarca, menée en 2018 sur 3235 personnes (en couple et ayant rencontré leur partenaire au cours des dix dernières années) a montré que les rencontres en ligne favorisaient la **diversité socio-culturelle** des couples. Dès lors, le mélange de différents niveaux d'éducation serait facilité (en particulier entre les femmes très instruites et les hommes moins instruits). La chercheuse interprète ce phénomène en indiquant que sur les sites de rencontre, le **critère privilégié serait l'apparence** plutôt que le statut socio-économique. Ainsi, les rencontres en ligne favorisent la mixité sociale.



### Idée

Utiliser les rencontres en ligne comme un moyen d'élargir ses horizons socio-culturels.

## ● Volonté de consommation ou d'engagement ?

A l'instar de *Tinder*, les rencontres virtuelles sont souvent considérées comme des lieux de **consommérisme amoureux** donnant lieu à des relations éphémères. Ainsi, seuls 29% des français considèrent que les sites de rencontre permettent de nouer des relations durables (Statista, 2016)<sup>295</sup>. Pourtant, la recherche de Gina Potarca publiée dans *PLOS One* met en lumière en Suisse une **volonté**

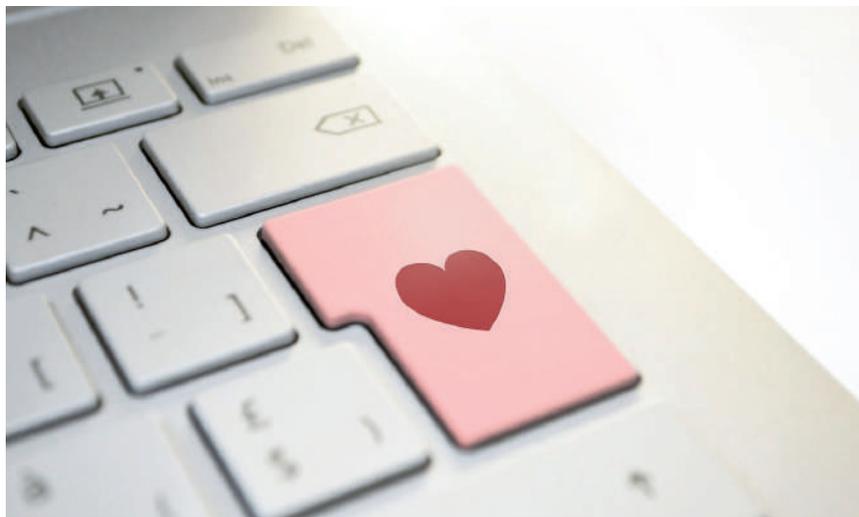
**d'engagement** chez les couples rencontrés en ligne (Potarca, 2018)<sup>296</sup>. Les résultats ont indiqué que les couples de jeunes formés grâce à une application de rencontre avaient **davantage l'intention de vivre ensemble** par rapport aux couples qui s'étaient rencontrés dans un contexte en face à face. D'après la chercheuse, il s'agirait d'une volonté accrue de tester la relation en emménageant d'abord ensemble avant un éventuel mariage ou enfant. Quel que soit le mode de rencontre, **l'intention de se marier, et les satisfaction de vie ou quant à son couple** étaient similaires entre les répondants, tout comme la volonté de former une famille. Pour la scientifique, la rencontre en ligne est prometteuse parce que l'union qui en résulte cohabiterait (plus) avant un engagement plus marqué permettant de mieux tester la compatibilité à long-terme du couple.

*« Les couples issus de rencontres en ligne ont davantage l'intention de vivre ensemble (que ceux rencontrés en face à face), ouvrant la voie prometteuse d'un test robuste de la relation avant enfant ou mariage. »*



### ● Une sexualité transformée

Le digital contribue à une exhibition semi-privée des utilisateurs. Selon le sondage Ifop de 2020<sup>297</sup>, 29% des français âgés de moins de 35 ans ont déjà envoyé des **nudes**, c'est-à-dire des selfies dénudés. Des pratiques qui appellent à certaines dérives comme le révèle les « comptes fisha » (mot affiche à l'envers), une forme de **"revenge porn"**, consistant à faire circuler les photos et vidéos intimes en dehors de consentement lesquels deviennent accessibles à l'entourage de la personne. Toutefois, certaines associations à l'instar de *Stop fisha* font circuler des pratiques de vigilance comme le rappelle le récent article du Monde *Les comptes « fisha » sur les réseaux sociaux, nouvelle plaie du cybersexisme*<sup>298</sup>. Par ailleurs il existe différents compte instagram permettant de promouvoir une **sexualité vertueuse** c'est à dire respectueuse et décomplexée. Par exemple, le compte instagram "orgasme\_et\_moi" éduque à une sexualité positive.



©athree23/Pixabay

Le digital affecte les relations amoureuses.

### ● La tendance à suivre son conjoint sur les réseaux sociaux

**L'amour à l'ère du numérique rencontre une difficulté supplémentaire qui cultive la surveillance quotidienne ou la jalousie.** Les tensions dans le couple seraient notamment dues au **stalking**, de plus en plus banalisé à l'ère du numérique. Selon une étude publiée par *NortonLifeLock* en 2021<sup>299</sup>, 61 % des Français âgés de 18 à 39 ans qui ont déjà été en couple ont "stalké" en ligne leur partenaire actuel ou leur ex. Cette pratique consiste à accumuler un maximum d'informations concernant la vie d'une personne en fouillant sur les différents réseaux sociaux. La sociologue Catherine Lejealle alerte : « Il s'agit d'un comportement pathologique qui relève du harcèlement. Le stalker accumule de façon névrotique les données personnelles confidentielles [comme le journal des appels, le contenu des conversations par SMS et des mails, les albums photos, la géolocalisation] de sa victime, et peut finir par les utiliser contre elle, par exemple en se rendant sur les lieux où elle se trouve. »<sup>300</sup>.



## Idée

Cesser de suivre les comptes de son partenaire (et inversement) permettrait ainsi de minimiser le risque de stalking, ou simplement de jalousie.

### ● La vigilance électronique et le sentiment d'insécurité

Cette surveillance numérique favorise d'ailleurs la jalousie. En effet, le professeur en psychologie Kieran T. Sullivan a travaillé sur **le style d'attachement et la jalousie à l'ère numérique**. Dans cette étude publiée dans la revue *Frontiers of psychology* en 2021<sup>301</sup>, il évoque l'anxiété liée au fait de regarder des photos de son partenaire touchant un ami du genre opposé. Plusieurs personnes y témoignent de leur niveau élevé de peur, de colère, d'inquiétude et de jalousie dans cette situation. Cela les incite à s'engager davantage dans la « *surveillance électronique interpersonnelle* », ce qui **exacerbe les insécurités** des individus en couple. Ces derniers ne se seraient sans doute pas posé autant de questions s'ils ne suivaient pas le compte de leur partenaire. Néanmoins, Kieran T. Sullivan explique que cela touche avant tout les personnes n'ayant pas **confiance** en elles.

### ● Nouveaux phénomènes du flirt digital

Le digital et les réseaux sociaux sont l'occasion de nouveaux phénomènes qui s'insinuent dans les relations amoureuses. Le « **benching** »<sup>302</sup>, qui fait référence au « *banc des remplaçants* », illustre la situation dans laquelle une personne vous contacte afin de maintenir une certaine forme de séduction, tout en ne pratiquant aucun effort dans la relation. Il s'agit seulement de s'occuper, en attendant de rencontrer une personne qui plaise davantage. Le « **breadcrumbing** »<sup>303</sup>, consiste à se contenter de « *miettes de pain* », lorsqu'une personne flirte par message, tout en disparaissant durant plusieurs jours, avant de revenir et de redonner de l'espoir, sans jamais s'engager.

### ● La tentation de l'infidélité

Avec le numérique, la tentation de l'infidélité peut être à portée de main. Une étude du site spécialisé dans les **rencontres adultères**, de Gleeden<sup>304</sup>, révèle que 72 % de plus de 12 000 inscrits estiment que leur conjoint passe trop de temps sur les réseaux sociaux, 69 % déclarent s'être disputés à ce sujet et 62 % des infidèles avouent avoir trompé leur partenaire car il accordait trop de temps aux réseaux sociaux, après s'être sentis délaissés. Aussi est-il encouragé de réguler son utilisation des smartphones notamment en présence de son partenaire de vie. Parmi les autres **causes d'infidélité** invoquées : 29% des inscrits souhaitaient se prouver qu'ils valaient mieux que des relations virtuelles tandis qu'11 % d'entre eux auraient entretenu une relation extra-conjugale pour se venger du manque d'attention de leur partenaire.

**62 %** des infidèles avouent avoir trompé leur partenaire car il accordait trop de temps aux réseaux sociaux.



## Idée

Être particulièrement vigilant au temps consacré aux réseaux sociaux en présence du partenaire.

### ● Réseaux sociaux et séparation

Certains prétendent, comme on peut le lire sur TF1 info reprenant l'étude du cabinet britannique d'avocats *Lake Legal*<sup>305</sup>, que Facebook serait cité comme preuve d'un divorce sur 3. Sur 200 dossiers clients analysés par le cabinet, dans 66 d'entre eux, Facebook était utilisé pour amasser des preuves utilisées lors du jugement. Pour Julian Hawkhead, associée au cabinet : "Les photographies et les commentaires faits sur ces forums peuvent être utilisés comme des preuves de relations ou comportements qui contredisent ce que les gens cherchent par ailleurs à incarner." Une étude américaine parue au sein de la revue *Computers in Human Behavior*<sup>306</sup> en 2014 a exploré la relation

entre **l'utilisation des sites et réseaux sociaux, la satisfaction du mariage** et les taux de divorce. Les chercheurs observent que le **taux de divorce** par Etat augmenterait de 4,32 % dans les régions où Facebook serait le plus utilisé. Les personnes non inscrites sur ce réseau social bénéficieraient de 11% de chances supplémentaires d'être heureuses en couple. L'avocate Holly Tootill explique : « *L'existence des autres paraît si glamour que les gens font des **comparaisons négatives avec leur mari ou leur femme**. Ils semblent incapables d'admettre que ce qu'ils voient n'est pas représentatif de la routine de chacun, et de plus en plus de clients se plaignent d'un mariage ne correspondant plus à leurs aspirations.* »<sup>307</sup> Il est donc nécessaire, comme expliqué ci-dessus, de prendre de la distance sur le biais de comparaison induit par l'usage des réseaux sociaux.

**1/3** Proportion des divorces où Facebook est utilisé comme une preuve.



### Idée

L'usage des réseaux sociaux est un challenge pour le couple et demande une communication accrue pour remédier aux angoisses d'infidélité et à la perte de confiance possible qu'il génère.



©Eric Pickersgill

Un couple au lit avec leurs smartphones  
un photographe dénonce l'omniprésence des smartphones en les supprimant de ses photos

### ● Rupture aride

Les réseaux sociaux peuvent également compliquer les ruptures, en permettant davantage de **ghosting**, venant du terme « *ghost* », qui signifie fantôme en anglais. Il s'agit d'ignorer sans explication une personne avec laquelle une relation a été nouée, y compris en amour. Cela rend plus difficile la rupture, puisqu'elle n'a pas été prononcée, laissant la personne ignorée dans un certain désarroi, ne comprenant pas la situation. Ainsi, une étude publiée au sein de la *National Library of Medicine*<sup>308</sup> évoque les liens très forts entre le fait d'être ignoré sur internet et la détresse psychologique, le dérèglement émotionnel, la solitude, la tristesse et l'anxiété.



### Idée

Mettre en place sur les réseaux sociaux des algorithmes de détection (et d'offre d'aide) de la détresse sur la base des comportements d'indifférence (ghosting, breadcrumbing, etc.)

## ● La difficile prise de distance de son ex

Les réseaux sociaux ont ainsi un effet assez paradoxal : ils **renforcent une distance émotionnelle tout en ne permettant pas de couper les ponts**. Ainsi, une étude de l'Université du Colorado<sup>309</sup> explique que les réseaux sociaux nous empêchent souvent d'avancer, en raison de nombreux rappels, parfois soudains sur le fil d'actualité, concernant la vie d'un amour perdu. Anthony Pinter, un doctorant en sciences de l'information qui a participé à cette étude, explique : « *Avant les réseaux sociaux, les ruptures étaient toujours horribles, mais il était beaucoup plus facile de prendre de la distance avec la personne. Désormais, cela peut devenir presque impossible de passer à autre chose, si vous êtes constamment bombardés de rappels à différents endroits en ligne.* »



### Idée

Opérer une coupure franche avec ses ex-compagnons sur les réseaux sociaux pour pouvoir tourner la page.

En somme, le recours au digital dans l'intimité du couple est paradoxal. Il facilite aussi bien les rencontres et la volonté d'engagement que l'infidélité et les ruptures. Probablement faut-il y lire les limites d'un outil qui n'est pas destiné à s'immiscer dans l'intime et qui, s'il l'est, ne peut intervenir qu'à la hauteur des usages qui lui sont réservés. Aussi, à l'utilisateur des réseaux sociaux, fort de la connaissance de ces différents mécanismes, de se montrer vigilant pour vivre sereinement ou passionnément, l'amour à l'ère du digital. **Enfin, la compatibilité des réseaux sociaux et du couple serein demande une exigence accrue dans la relation en termes de : confiance, transparence, communication, et attention.**

## ■ 2. Le digital dans l'intimité familiale et amicale

Comment le digital influence-t-il l'intimité familiale et amicale ? Des pratiques digitales diverses et variées permettent de maintenir le lien avec sa famille et de prolonger ou renforcer celui avec ses amis.

### ● Maintien et préservation de la vie familiale

Au quotidien, le digital influence la vie de famille. Aussi est-il nécessaire de **réguler le temps d'exposition afin de se rendre disponible pour le temps familial**. Ainsi certaines bonnes pratiques émergent comme remettre son téléphone dans une boîte inaccessible à l'heure du dîner. Dans la photo ci-dessous, Maxime Delmas, CEO de Creapills rapporte qu'un restaurant australien propose une réduction si les téléphones sont en cage et que "les parents sont ravis".



©creapills

Ce restaurant australien offre 10% de réduction si vous mettez les téléphones en cage



## Idée

Mettre son téléphone dans une boîte inaccessible au moment du repas de couple ou familial.

Le digital favorise la **prise de contact avec des proches parfois isolés**. Les réseaux sociaux représentent une opportunité pour rapprocher les membres d'une même famille. Ces lieux de communication permettent notamment de maintenir à distance une relation avec ses grands-parents par le biais d'échanges fréquents (*Challenge*, 2019)<sup>310</sup>. Créer un groupe de discussion sur l'application *WhatsApp* est par exemple une pratique répandue pour le maintien du lien avec sa famille. Selon une étude<sup>311</sup> réalisée par l'IFOP pour l'hebdomadaire *Vraiment* en mars 2018, 52% des Français ont téléchargé l'application pour créer un groupe familial, et la moitié d'entre eux considèrent que cela a changé leur relation.

**52%** des Français ont téléchargé *Whatsapp* pour créer un groupe familial.

"Sur la forme, c'est un outil qui permet le désenclavement de personnes isolées" estime Antonio Iannaccone, professeur et principal responsable du projet de recherche Nouvelles Technologies de la communication et qualité de la vie relationnelle à l'Université de Neuchâtel (*Le temps*, 2019)<sup>312</sup>. Dès lors, les messages et différents médias (photos, vidéos, messages vocaux) peuvent enrichir le contact avec ses proches et pallier la solitude qui peut être ressentie chez les personnes âgées. Ainsi, lors de la covid, le digital s'est révélé précieux pour le maintien des relations avec les aînés. On notera en particulier l'application *Famileo* qui permet de créer collectivement des gazettes en papier, à partir du contenu numérique envoyé par la famille, à l'instar de photographies, qui peuvent ainsi contribuer à réenchanter la vie sociale et familiale des seniors, et a fortiori ceux qui sont éloignés géographiquement ou qui vivent en établissement.

**+ 1 million**

d'inscrits sur *Famileo*  
pour recréer du lien familial avec les seniors



© Nico Mahaut/Famileo

Une senior recevant une gazette Famileo

## Zoom: Le digital au service de l'accompagnement du deuil

Le digital peut représenter un appui durant l'épreuve du deuil, bien au-delà de la gestion logistique des obsèques ou du patrimoine. Un article du Journal du Net *Le numérique et la mort : quand l'innovation accompagne le deuil (2022)*<sup>313</sup> éclaire sur le rôle du numérique dans le cadre de la perte d'un proche. Il est dès lors possible d'utiliser un espace d'hommage virtuel afin d'honorer la mémoire du défunt à tout moment. Il s'agit de se remémorer et de préserver le souvenir de son proche tout en l'enrichissant par le partage commun de souvenirs. Dans une situation de deuil, le digital peut s'avérer vertueux en accompagnant les familles dans cette épreuve, en leur faisant gagner du temps, et en leur offrant un espace d'expression de leurs émotions.

**Face à l'expansion des groupes Whatsapp, des pratiques vertueuses émergent.** Pour veiller à ce que ces espaces d'échanges ne deviennent pas envahissants (multiplication de notification, de canaux de communication, etc.), des principes peuvent être instaurés (*Le temps*, 2019)<sup>314</sup>. Premièrement, avoir un **usage modéré** a son importance. Lucas, 27 ans, membre de sept groupes familiaux, suggère ainsi que : *"la règle d'or de ces groupes, c'est quand même qu'on y participe le moins possible, sinon, on devient fou"*. Deuxièmement, utiliser le **moins de canaux** de discussion possible peut s'avérer favorable. Norah, 79 ans, membre d'une dizaine de groupes et sous-groupes familiaux et créatrice de l'association Etre Grands-Parents... aujourd'hui, a en effet indiqué : *"Au départ, c'était nouveau et drôle. Mais maintenant, ça devient lourd. Le groupe crée deux catégories: ceux qui arrivent à suivre, et ceux qui, comme ça m'arrive parfois, n'y arrivent plus."* Troisièmement, il est important que ces **discussions virtuelles soient ponctuelles et en complément d'interactions réelles**. C'est ce qu'indique la thérapeute familiale Sabine Duflo : *"La famille se vit réellement dans les moments partagés où les personnes se trouvent réunies physiquement dans un même lieu. (...) L'équation est simple: tant que WhatsApp reste "ce petit truc en plus", alors c'est un gain. (...) Un GIF ne remplacera jamais une conversation de vive voix."*

## Zoom: Ressources pour la parentalité et les jeux vidéos

Dans un épisode du podcast « *Les Petites Causeries du Numérique* »<sup>315</sup>, le psychologue Milan Hung donne des clés aux parents pour mieux appréhender les jeux vidéos à la maison. **Jouer aux jeux vidéos permet de créer des liens, de partager des émotions en famille. L'objectif est de passer un bon moment avec l'enfant en s'intéressant à cette sphère de sa vie.** Il faut s'autoriser en tant que parents de ne pas tout connaître de la culture du jeu vidéo, cela permet aux enfants de gagner en contrôle et d'équilibrer les relations en le laissant apprendre à ses parents de nouvelles choses. Le fait de simplement regarder son enfant jouer donne également une place rassurante et déculpabilisante aux jeux dans la vie familiale.

### ● Des liens amicaux prolongés et renforcés grâce au digital

Selon une étude Diplomeo de 2020<sup>316</sup> portant sur l'utilisation des réseaux sociaux auprès d'un échantillon de 4682 jeunes de 16 à 25 ans, **discuter avec leurs amis est l'activité la plus courante** : 85% d'entre eux utilisent les réseaux sociaux pour discuter avec leurs amis.

### **L'amitié en ligne se révèle aussi importante que l'amitié réelle et nourrit l'intimité à distance.**

En ce sens, le digital est un lieu de prolongement des relations amicales. Selon la philosophe Anne Dalsuet, auteure de l'essai *T'es sur Facebook ? Qu'est-ce que les réseaux sociaux changent à l'amitié ? (2013)*<sup>317</sup> : *"l'opinion selon laquelle une amitié en ligne serait factice semble dépassée à l'heure de l'Internet mobile. Aujourd'hui, des millions de gens vivent en proximité permanente avec leurs proches, échangent des textos, des images et des rendez-vous grâce à leur portable. C'est une forme d'intimité entretenue à distance. Ces relations prolongent et étoffent les amitiés fortes déjà existantes et les différentes formes de copinage."* Elle parle de *"coprésence numérique"*.

« Pour les nouvelles générations, les “chats” en ligne sont tout à fait réels, chargés d’affektivité. »

”

Serge Tisseron, psychiatre, spécialiste de l’impact des jeux vidéos.

**L’amitié en ligne est également source d’une charge affective puissante.** Le psychiatre et psychanalyste Serge Tisseron, directeur de recherches à l’université Paris-VII, spécialiste de l’adolescence, qui a notamment dirigé l’ouvrage *Subjectivation et empathie dans les mondes numériques* (2013)<sup>318</sup>, suggère que le numérique a une place grandissante dans les relations amicales : “La présence en chair et en os n’est plus la seule référence, ou la principale, pour tous ceux qui se retrouvent sur les réseaux. Pour les nouvelles générations, les “chats” en ligne sont tout à fait réels, chargés d’affektivité.” Dar Meshi, professeur à la Michigan State University, indique par ailleurs que le fait de recevoir un like sur les réseaux sociaux active la même zone cérébrale que celle activée suite à une interaction sociale gratifiante : « Lorsque quelqu’un obtient un like sur les réseaux sociaux, cela active le système de récompense de son cerveau. (...) Ainsi, lorsque vous (...) obtenez des récompenses sociales - comme quelqu’un qui dit que vous êtes une personne honnête et que vous accordez de la valeur au fait d’être honnête - ce système dans votre cerveau s’active. » (Bustle, 2019)<sup>319</sup>. Le digital active ainsi des leviers émotionnels forts, et selon Virginie Boutin, il y a une indissociabilité entre le digital et ceux qu’on aime. En effet, le smartphone intègre ses proches (les souvenirs avec eux et un maintien du contact) tant et si bien qu’il devient selon l’experte “une extension de sa famille au bout d’une main, tel un doudou numérique”.

« Le fait de recevoir un like sur les réseaux sociaux active la même zone cérébrale que celle activée suite à une interaction sociale gratifiante. »

”

Dar Meshi

**La représentation en ligne de ses amis (les groupies) est également un facteur de bien-être.** Une étude<sup>320</sup> publiée dans la revue *Telematics and Informatics* a exploré l’impact de la publication ou/et visionnage de *selfie* (c’est-à-dire une représentation de soi) ou de *groupie* (représentation de son groupe d’amis) sur notre épanouissement. Les chercheurs observent alors l’importance du groupe d’amis sur le bien-être. En effet, alors que le visionnage de *selfie* était négativement associé à l’estime de soi, celui de *groupie* était associé **positivement à l’estime de soi**. De même, le visionnage de *selfie* a conduit à une diminution de la satisfaction de soi alors que le visionnage de *groupie* a conduit à une **augmentation de la satisfaction de soi**.



© pymnts

“Groupies”

**Plusieurs facteurs expliquent l'importance de ce lien d'amitié et les différentes modalités.** Une étude publiée dans *Internet Pragmatics* (Reiter & Frohlich, 2020) observe les mécanismes à l'œuvre par le groupe d'amis. L'intimité est maintenue grâce à la **fréquence des interactions** ainsi qu'à deux tendances : **raccourcir les ouvertures** (mettre peu de temps à relancer la discussion) et **prolonger les fermetures** d'une discussion (mettre du temps à clôturer l'échange). Des modalités qui permettent aux amis de prolonger virtuellement leur lien d'amitié.

« Les réseaux sociaux peuvent contribuer à renforcer les amitiés car ils augmentent la fréquence d'interaction et les prolongent. »



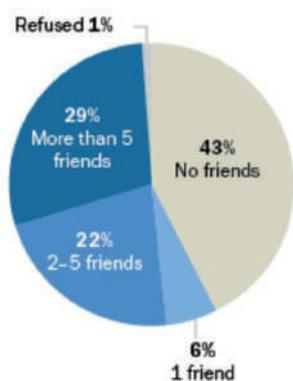
**Les amis qui se retrouvent sur les réseaux sociaux échangent et partagent selon différents modes d'interaction** permettant le stockage de souvenirs, le partage d'anecdotes. Il s'agit de nouvelles interactions qui viennent enrichir l'amitié développée dans la vie réelle (Aleteia, 2017). L'individu peut ainsi devenir un **créateur de contenus et d'affects** (Le temps, 2014)<sup>321</sup>. Le philosophe Pierre Lévy indique dès lors que "le réel et le virtuel se complètent en amitié" du fait que les interactions à distance constituent "un levier de planification" pour planifier des retrouvailles réelles, des voyages, etc.

### Zoom : Emergence de nouveaux indicateurs d'amitié

L'article *Les réseaux sociaux influent sur les amitiés adolescentes* (Slate, 2019)<sup>322</sup> met en lumière les nouveaux indicateurs d'amitié. Sur l'application *Snapchat*, les utilisateurs qui s'envoient des photos chaque jour font l'objet d'un classement (via une étiquette de meilleurs amis) et d'une récompense (via l'obtention d'un trophée flammes à côté du nom de son ami avec l'affichage du nombre de jours consécutifs d'envoi de photos). De même, la vitesse de réaction sur les réseaux sociaux par ses amis sert de jauge du degré affectif de ces dits amis.

#### 57% of All Teens Have Made New Friends Online

% of all teens who have made ... friends online

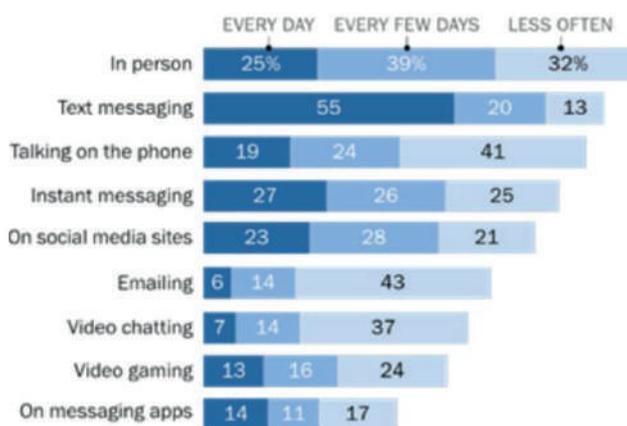


Source: Pew Research Center Teens Relationships Survey, Sept. 25–Oct. 9, 2014, and Feb. 10–March 16, 2015 (n=1,060 teens ages 13 to 17).

PEW RESEARCH CENTER

#### More Than Half of Teens Text With Friends Daily

% of all teens who spend time with friends...



Source: Pew Research Center Teens Relationships Survey, Sept. 25–Oct. 9, 2014, and Feb. 10–March 16, 2015. (n=1060 teens ages 13 to 17.)

PEW RESEARCH CENTER

La notion d'amitié demande à être réinterrogée, voire étendue lorsqu'elle est digitale. Selon une émission<sup>323</sup> dédiée à ce sujet sur France Culture en septembre 2021, lorsque une relation se crée de manière asymétrique avec un autre qui est très "suivi", **une amitié dite parasociale peut se développer**. Elle est schématiquement à sens unique puisque l'influenceur, le podcasteur, etc. ne peut répondre individuellement à chaque membre de son audience. Pour les chercheurs, cette **forme d'amitié ne semble ni bénéfique ni nocive**, à moins de basculer dans la fascination et qu'elle occupe une part importante du temps de vie ou de pensée par-delà les temps consacrés aux réseaux sociaux.

## Vision d'un citoyen pour un monde digital positif :

### Les accords Toltèques appliqués au digital

Un citoyen passionné par la philosophie de Spinoza, et bénévole à la Fabrique Spinoza, propose sa vision personnelle en faveur d'une relation au digital apaisée construite autour d'une application digitale du concept mondial des 4 accords toltèques. Cette vision nous paraît d'autant plus pertinente que le développement de soi tend à être un pilier de la transformation digitale vertueuse. *Les Accords toltèques*, livre à succès de Don Miguel Ruiz dans le champ du développement personnel, propose 4 règles de vie essentielles visant à mieux se connaître au-delà de ses croyances limitantes, conditionnement et projections afin de cultiver liberté, bonheur et amour. Ces Accords reposent sur 4 champs d'application : la parole, la représentation, la pensée et l'action. Pour Xavier, une version digitale de ces Accords permettrait de réduire les souffrances induites par certaines pratiques numériques, améliorer la qualité des communications digitales, et maximiser les opportunités vertueuses du web au quotidien. Quelles applications concrètes de ces Accords ?

#### Accord 1 : Que votre parole soit impeccable

Comment faire pour que votre parole digitale soit "impeccable" ? Tout d'abord, **ne jamais communiquer négativement sur internet**. Cela s'applique aussi bien à votre vie personnelle que professionnelle. L'écrit négatif cristallise la pensée négative chez autrui et rien de bon ne peut en ressortir. Vous recevez un mail d'un collègue qui vous agace, voire vous met en colère, prenez votre temps, ne répondez pas trop vite, apprenez à vous taire sur le moment pour laissez passer vos émotions négatives. Vous verrez, votre situation émotionnelle aura probablement fortement évoluée 1h, 5h ou 24h plus tard. Et c'est avec plus de hauteur et de sagesse que vous pourrez alors répondre calmement et de manière constructive. Si l'émotion ne passe pas, privilégiez l'appel, ou mieux encore la discussion en face à face. Ensuite, **diffusez les good vibes** ! Partagez vos émotions positives de manière simple et bienveillante auprès de votre entourage. N'hésitez pas à féliciter, encourager, remercier, sincèrement les autres par message, contenu photo / vidéo ou emojis. Un cercle vertueux se crée au bénéfice de tous. Enfin, **transformez le négatif en auto-dérision et cultivez l'humour**. Internet est un formidable terrain de jeu pour le rire. Un bon exemple d'auto-dérision sur le web est le compte de la *Fédération Française de la Lose*, qui célèbre instantanément chaque défaite de sportif français comme une formidable victoire. C'est aujourd'hui l'audience numéro 1 de l'humour sportif français, et fans comme sportifs affrontant la défaite démontrent leur attachement et leur fidélité au compte chaque jour.

#### Accord 2 : N'en faites jamais une affaire personnelle

Comment cultiver la bonne distance entre soi et l'autre dans sa communication digitale ? Tout d'abord **comprendre que chacun parle de soi** et que chaque post, story, commentaire n'appartient qu'à celui qui décide de le mettre en ligne et ne vous concerne pas directement. Critiqués ou encensés par autrui sur le web, ce n'est encore que l'image que l'autre s'est faite de vous. Ensuite, en pratique, **apprendre à réagir à une critique perçue comme violente** au cours d'un fil de discussion sur les réseaux sociaux ? **Prenez du recul** et dites-vous que c'est le point de vue de l'autre et que c'est comme ça. **Ne tombez pas dans la colère**, dans la peur ou la jalousie, c'est simplement que la vie a fait que cette situation n'est pas comprise de la même manière par l'autre et vous-même. **Ne réagissez pas trop vite**, prenez le temps d'avoir du recul sur la situation et agissez avec la sagesse de savoir que le chemin de l'autre est simplement différent. Deux options possibles : **ne pas répondre** et laisser l'autre avec son propre schéma de pensée, ou bien **agir, avec calme, compréhension** et ouverture d'esprit. Enfin, **privilégiez le face à face** car le digital peut amplifier les émotions négatives alors qu'une discussion permettra une fluidification des points de vue qui s'opposent alors en ligne.

#### Accord 3 : Ne faites aucune supposition

"Il a mis cette photo, donc il est comme ça", **non, ne pensez pas à la place des autres**. Souvent internet n'est qu'une illusion, si un utilisateur poste une photo de lui tout sourire, il peut très bien être réellement très heureux, comme parfaitement malheureux. La seule chose que vous savez,

c'est qu'il a souhaité le partager à sa communauté. Donc ne supposez rien et posez des questions. Si vous avez un doute sur pourquoi votre ami ne vous a pas tagué sur sa dernière story, allez le lui dire simplement. **Souvent, internet est le terrain de cristallisation d'un nœud relationnel plus profond.** Profitez de cette occasion pour crever l'abcès intelligemment. Exposez votre ressenti général de manière personnelle sans évoquer vos suppositions sur le ressenti de l'autre (ne pas utiliser le "tu qui tue" mais se contenter d'une approche par le "je", "je ressens ceci"... vs. "tu as fait cela..."). Proposez une discussion via des questions simples et sincères pour vous permettre d'échanger sur les sujets qui créent chez vous de l'émotion négative.

Toutefois, un format cultive l'attrait des suppositions dans les réseaux sociaux. C'est le cas du visionnage des stories, un format extraordinaire de par sa créativité, pouvant aussi être très néfaste en ce qu'il isole et distord la réalité du présent selon le bon vouloir du posteur (choix du timing de diffusion, décontextualisation du moment, intention réelle souvent cachée...). Pour **ne pas entrer dans "le jeu" de distorsion de la réalité induites par les stories**, il peut être bon de stopper le visionnage des stories de vos amis et de privilégier une communication directe par l'intermédiaire des outils de messagerie que proposent chaque plateforme.

#### **Accord 4 : Faites toujours de votre mieux**

Comment cultiver la juste mesure ? Même si le mieux est toujours évolutif, s'efforcer de n'en faire ni trop ni moins. Faire de son "mieux digital" au quotidien. Tout d'abord, **n'en faites pas trop: nul besoin de se forcer.** Personne ne vous demande de surréagir positivement et d'envoyer des messages Whats App inutiles toutes les 2 minutes, si cela n'est pas nécessaire, ou si cela est trop récurrent, vous allez surchauffer et vous épuiser mentalement. Ensuite, **n'en faites pas moins: restez en éveil et choisissez en conscience votre usage de ces outils numériques permanents.** C'est l'anniversaire de votre ami d'enfance et Facebook vous l'a rappelé astucieusement ce matin. Vous avez la flemme. Faites un tout petit effort et envoyez-lui un simple message d'anniversaire positif, ce qui ne veut en aucun cas dire que vous allez vous embarquer dans une discussion longue, mais simplement qu'à ce moment-là, vous avez pensé à lui. Apprenez simplement à vous écouter pour trouver votre équilibre de vie digitale qui confortera naturellement votre équilibre de vie réelle.

Ainsi le digital influence nos modes de relations. Si des risques de dérives sont bien présents, des usages vertueux sont bien réels. Il s'agit donc d'une part, de comprendre le mode opérationnel et identifier les mode vicieux (invisible), et d'autre part, orienter vers les bonnes pratiques pour une relation plus saine et responsable, avec soi et les autres. Autrement dit, de reprendre le contrôle sur l'outil pour être plus actif, plus présent, plus vivant.

### **Propositions sociétales - Mécanismes de pensée, santé et relations**

#### **Les mécanismes de pensée**

- **PP - Consacrer un droit à la liberté cognitive, soit un droit à l'information (voire à la formation) sur les mécanismes de captation d'attention et décryptage des algorithmes (intention et fonctionnement) [inspiré du Policy Institute]**
- **SC - Créer une formation de designer éthique afin de favoriser la conception d'outils numériques qui soient alignés avec les intérêts humains**
- **SC - Établir un scoring de contagion émotionnelle des usagers des réseaux sociaux, voire des algorithmes, ou des réseaux sociaux dans leur ensemble, afin d'évaluer la marque émotionnelle des différentes parties prenantes du numérique**
- SC - Compiler, (co-)construire ou diffuser un guide de pratiques digitales vertueuses par secteur d'activité : éducation, entreprises, collectivités, professionnels de santé, etc.
- SC - Faire renseigner par les internautes les valeurs qui les représentent afin de choisir un algorithme qui est plus aligné avec eux, c'est à dire qui a été nourri par des informations incarnant ces valeurs

- C - Utiliser un moteur de recherche qui ne sait rien de vous, à l'image de Qwant, afin d'éviter d'être enfermé dans une bulle, et selon l'adage : "Ma navigation est mienne".
- C - Contrebalancer les activités numériques encourageant le zapping par des activités développant l'attention et la concentration (mindfulness, centrage, lecture, etc.)
- C - Prendre conscience ou évaluer son temps d'écran (via des app !)
- C - Associer systématiquement une personne à un usage digital, comme appeler sa tante Jeanine qui a des bonnes recettes lorsque l'on consulte l'app Marmiton

### La santé

#### ● PP - Installer les thérapies digitales comme un axe fort de prévention, au vu des bénéfices d'observance des patients, et du possible passage à l'échelle

- PP - Délivrer une sensibilisation aux comportements digitaux bénéfiques (ergonomie, émotions, usages, réputation, etc.), en particulier aux jeunes
- PP - S'inspirer de la législation étrangère de protection des jeunes par rapport au numérique (voir Center for Humane Technology)
- PP - Former les professionnels de santé au numérique pour faire émerger de nouveaux projets, mais surtout favoriser l'intégration des thérapies digitales dans leurs pratiques
- SC - Mettre à profit les plateformes digitales de détection et d'auto-évaluation (mais aussi prévention, accompagnement, etc.) des troubles psychiques à l'image de "Post-Covid neuropsychy"
- SC - Décourager les pratiques de captologie (telles que le design d'infinite scrolling) chez les développeurs numériques
- C - S'octroyer régulièrement des périodes sans digital ou sans réseaux sociaux

### Les relations

#### ● PP - Mettre en place sur les réseaux sociaux des algorithmes de détection (et d'offre d'aide) de la détresse, en particulier sur la base de la détection des comportements toxiques ou d'indifférence (ghosting, breadcrumbing, stalking, etc.)

- SC - Établir le profil psychologique des usagers afin de "profiler" leur usage optimal des réseaux sociaux
- C - Mettre son téléphone dans une boîte inaccessible au moment du repas avec ses proches
- C - Utiliser les rencontres en ligne (plateformes d'échange, dating, etc.) comme un moyen d'élargir ses horizons socio-culturels.
- C - Cesser de suivre les comptes de son partenaire (et inversement) pour minimiser le risque de *stalking*, jalousie, etc.
- C - Être particulièrement vigilant au temps consacré aux réseaux sociaux en présence du partenaire, et plus largement des proches et des amis
- C - Opérer une coupure franche avec ses ex-compagnons sur les réseaux sociaux pour pouvoir tourner la page

Les propositions sociétales sont classées en 3 catégories :

- PP : pouvoirs publics, décideurs politiques, collectivités, etc.
- SC : société civile : entreprises, associations, écoles, etc.
- C : citoyens

On notera que les propositions aux citoyens (C) peuvent être très nombreuses comme l'illustre la présente étude, quelques unes seulement sont répertoriées ici.





# 3

## Le digital et nos activités : éducation et travail

Image générée par l'IA Dall-E par la variation de mots suivants : *ordinateur, enfant avec un casque audio, parents tournés vers l'enfant, les parents portent un casque un audio, famille unie.*

Elle désigne une famille, chacun absorbé par l'écoute d'un média : l'enfant et le père écoutent ensemble un podcast éducatif ; la mère écoute l'enregistrement de la conférence d'une collègue.

©Dall-E

**Au-delà du domaine individuel, le digital transforme notre quotidien via les sphères d'activités. Il s'agit alors d'explorer les mutations et pratiques vertueuses à l'œuvre tant dans le secteur de l'éducation et de la formation (A) que celui du travail (B).**

## A. Digital, éducation et formation

Le numérique affecte le champ de l'éducation et de la formation. Une première section (A1) examine l'évolution chronologique de l'enseignement par le digital, puis dans un 2e temps (A2) la possible différenciation des apprentissages sera observée. Ensuite, la section (A3) analysera ce que le numérique peut rendre de plus attrayant dans l'enseignement. Après, en (A4), l'étude interrogera comment le digital génère du collaboratif. Enfin, (A5) observera si le digital peut tendre la main à des populations en difficulté.

# 3 milliards

*d'applications éducatives téléchargées en 2018 dans le monde  
dont 40 millions en France selon l'étude d'App Annie,  
spécialiste du marché des apps<sup>324</sup>*

### **A1. Digitalisation croissante de l'éducation : évolution vers un apprentissage hybride**

Cette première section examine la digitalisation de la formation, au prisme de la crise sanitaire et des nouveaux outils mis en oeuvre, pour terminer par une exploration de la nouvelle école hybride.

#### **1. La digitalisation des métiers et de la formation**

##### **Une croissance exponentielle des métiers du digital**

**Le monde du digital évolue de façon exponentielle et transforme une multitude de secteurs et corps de métiers.** Selon Studyrama, sur les cinq dernières années, le secteur a créé en moyenne 25000 emplois nets par an. Au niveau européen, ce serait près de 800 000 postes à pourvoir d'ici 2025<sup>235</sup>. L'organisation professionnelle de l'écosystème numérique en France Numeum affirme qu'en 2020, 4600 postes ont été créés avec 538 262 professionnels du digital dans ses rangs et les perspectives fin 2022 prévoient une forte hausse avec +7,1 %<sup>326</sup>. Une **expansion croissante** puisque selon une étude de 2017 de Pôle Emploi<sup>327</sup> 85% des emplois de 2030 n'existent pas encore.

# 538 262

*nombre de professionnels du digital en 2020,  
et 7% de croissance prévue en 2022*

Dès la deuxième décennie du 21e siècle, de nombreux **nouveaux métiers** digitaux sont apparus, comme par exemple : le métier de community manager qui doit fédérer un maximum d'internautes et animer la communauté en étant toujours connecté, les spécialistes en cybersécurité qui travaillent contre les cyberattaques de plus en plus complexes et nombreuses ou encore le "data scientist", soit le spécialiste de l'analyse des données, qui, selon la *Harvard Business Review* serait "le métier le plus sexy du XXIème siècle". Enfin, comme l'énonce le service public dans son actu de Mars 2022, *Les métiers qui recrutent d'ici à 2030*<sup>328</sup>, **les techniciens en informatique font partie des 10 métiers en tension...**

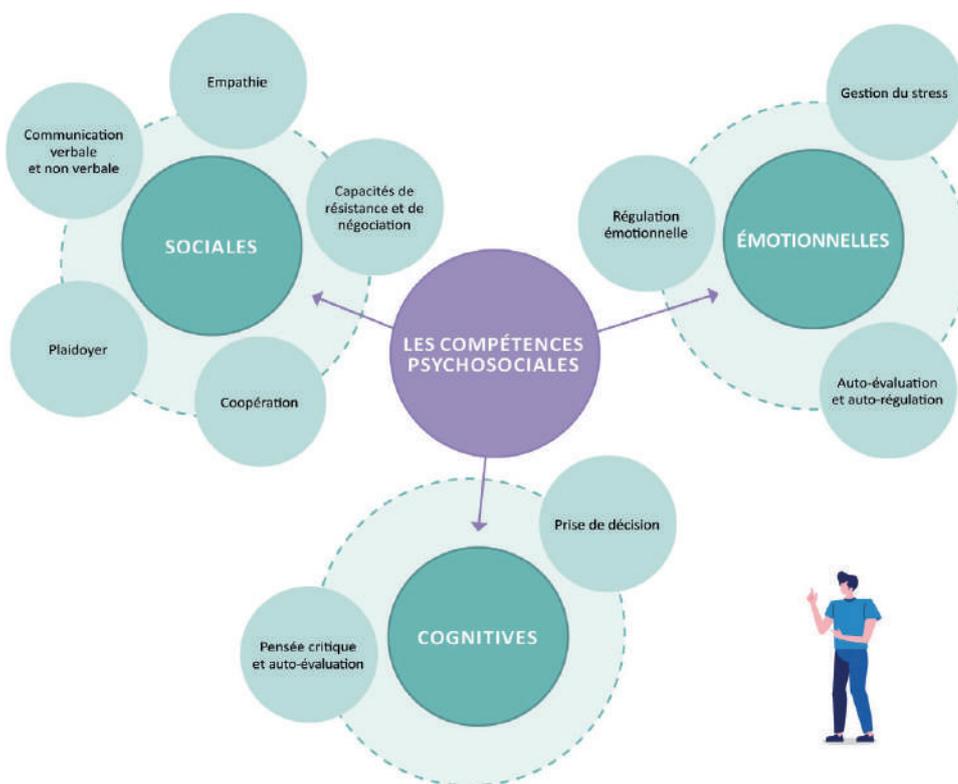
Le **data scientist**, métier le plus sexy du XXIème siècle selon la *Harvard Business Review*

## ● Intelligence psycho-socio-émotionnelle et numérique

Face à ces nouveaux métiers qui n'existent pas encore, la formation se transforme en requérant l'apprentissage de **méta compétences (meta skills)**, ou **compétences psycho-socio-émotionnelles (soft skills) désormais fondamentales**. "Il faut apprendre à apprendre" déclare Jacques Froissant, PDG du cabinet de recrutement Altaide <sup>329</sup>.

Les CPS, **compétences psychosociales** sont un terme apparu pour la première fois dans les années 80 créé par l'UNICEF et qui renvoie aux compétences non cognitives, à savoir les compétences sociales ou émotionnelles. Cette appellation peut, selon les organismes, se confondre avec les "compétences psycho socio émotionnelles" "compétences émotionnelles, sociales et civiques" "compétence de vie ou life skills" ou encore "l'apprentissage tout au long de sa vie". En 1993, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) <sup>330</sup> propose la définition suivante : « la capacité d'une personne à maintenir un état de bien être subjectif lui permettant de répondre de façon positive et efficace aux exigences et aux épreuves de la vie quotidienne, ce à l'occasion d'interactions avec les autres, sa culture et son environnement ».

### Les différentes compétences psychosociales selon l'OMS en 2001



IREPS ARA Novembre 2020

Les **méta-compétences socio émotionnelles**<sup>331</sup>, quant à elles, désignent, un groupe de compétences permettant d'apprendre plus rapidement notamment dans un contexte mouvant. Ce ne sont pas des compétences métiers, plutôt des compétences stratégiques qui influencent les compétences métiers qui la composent. Il s'agit par exemple de la **capacité d'esprit critique** ou de **problématisation**. Ainsi, la "digitalité" est devenue une méta compétence. Ce néologisme imaginé par les rédacteurs de l'article désigne le fait d'être digital. Pour l'organisme de formation Grain's,<sup>332</sup> cela permet de s'adapter au contexte digital en constant changement ; pour le média d'innovation RH Jobsferic <sup>333</sup>, cela permet par exemple de mieux exercer son métier RH grâce à une meilleure compréhension des enjeux. Celle-ci est augmentée par les nouvelles clés issues du système d'information : par exemple la gestion des flux, les tendances évolutives et prédictives de son activité, etc.

# La **digitalité** est devenue une méta-compétence.

A titre d'inspiration, selon le rapport <sup>334</sup> *The Future of jobs* publié par le Forum Économique Mondial en Octobre 2020, voici la liste des **15 compétences psycho-socio-émotionnelles essentielles pour travailler dans le digital** d'ici 2025 : la pensée analytique et l'innovation, l'apprentissage actif et les stratégies d'apprentissage, la capacité à résoudre des problèmes complexes, l'esprit critique, la créativité, l'originalité et la prise d'initiative, le leadership et l'influence sociale, l'utilisation, la surveillance et le contrôle de la technologie, la conception et la programmation technologique, la résilience, la tolérance au stress et la flexibilité, le raisonnement, la résolution de problèmes et l'idéation, l'intelligence émotionnelle, l'expérience utilisateur, la relation client, l'analyse et l'évaluation du système, la persuasion et la négociation.

## **Témoignage d'expert :**

« La révolution provoquée par le numérique est aussi importante que la révolution industrielle. **Pour s'adapter à la nouvelle donne**, les professionnels devront faire preuve d'une grande agilité et **se former tout au long de leur vie**.

Dans les années 60, 70, ou 80, la formation initiale vous mettait sur les rails d'un parcours professionnel tout tracé d'avance. Aujourd'hui, quand j'interviens en école, je fais passer le message aux jeunes diplômés. **Dans dix ans, vous exercerez très différemment** le métier auquel vous vous destinez. C'est d'autant plus vrai que vous évoluez dans le numérique. **Cinq ans dans le digital équivalent à dix ans dans l'industrie**.

**Il faut apprendre à apprendre**. Si vous restez figés sur vos acquis, vous reculez. Depuis 30 ans que je fais ce métier, j'ai toujours recruté les candidats sur leur personnalité. Mais, **avec la transformation numérique en cours, les compétences comportementales comme la curiosité, la capacité à travailler en mode collaboratif prennent une importance accrue**. »

Jacque Froissant, PDG du cabinet de recrutement Altaide, Extraits de Pôle Emploi, 85% des emplois de 2030 n'existent pas encore

*« L'essor du numérique induit de par sa perpétuelle mutation une montée en puissance des compétences psycho-socio-émotionnelles nécessaires à son exercice en tant que professionnel. Le développement des "soft skills" est devenu encore plus essentiel du fait du numérique. »*

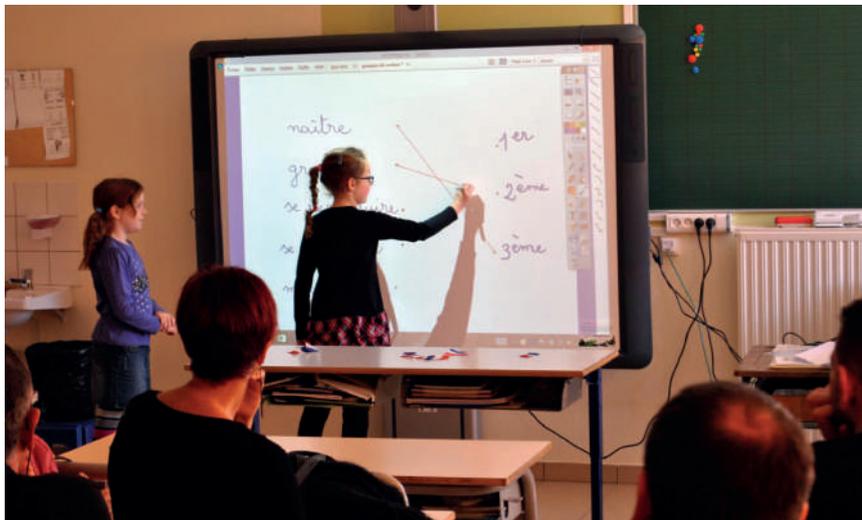


## ■ **2. Evolution des outils éducatifs digitaux**

De nouveaux outils éducatifs numériques sont progressivement quotidiennement utilisés. Il s'agit des **Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE)**, dont l'appellation est créée dans les années 90 <sup>335</sup>. Celles-ci regroupent des outils technologiques utilisés dans le cadre de l'éducation et de la formation.

### ● **Vers des tableaux scolaires numériques et interactifs**

**L'évolution des TICE est permanente comme l'illustre l'usage des tableaux scolaires**. Certaines générations se souviennent d'un outil révolutionnaire du 19<sup>e</sup> siècle qui succéda à l'ardoise de l'écolier: **le tableau noir** <sup>336</sup> sur lequel on écrivait à la craie. Celui-ci est aujourd'hui moins utilisé. Depuis les années 1990, lui succèdent le **Tableau Blanc Interactif (TBI) et le Tableau Numérique Interactif (TNI)** <sup>337</sup> deux types de tableau digital interactif aux fonctionnalités identiques. Ce sont des écrans tactiles géants qui fonctionnent à la manière d'une tablette, mobile ou fixe, reliés à un ordinateur et un vidéoprojecteur.



©VillesEducatrices.fr

Usage d'un tableau numérique interactif en classe

Ces écrans visent la simplicité et un accroissement des capacités pédagogiques. Ils sont ainsi partiellement présents des classes de maternelles aux universités en passant par les organismes de formation. Dans son article *Comment utiliser les TBI en classe*, le site de La salle des maîtres<sup>338</sup> explique les **avantages de cet outil pédagogique**. En dehors de permettre aux enfants de se familiariser avec l'outil informatique, le TBI prétend aux bénéfices suivants : il favorise l'interactivité entre les élèves et l'enseignant, rend l'enseignement plus stimulant et attractif, contribue à la concentration et à la mémorisation, facilite le travail collectif et le développement par projet, simplifie le travail de l'enseignant en lui faisant gagner du temps tout en ouvrant différentes possibilités. Cela étant, aucune étude scientifique n'a encore évalué les bienfaits des TBI et différents acteurs proposent des **bonnes pratiques relatives à l'utilisation de ces écrans** géants en classe<sup>339</sup>.

### Témoignage :

« C'est vraiment utile à tout le monde, autant aux enfants qu'à moi car l'ENI permet vraiment d'interagir ensemble [...] On l'utilise vraiment pour tout : l'histoire, la géographie, les sciences, l'anglais, les maths... »<sup>340</sup>.

Sandra Cau, professeure de CMI à l'école Lacordaire  
utilise quotidiennement l'Écran Numérique Interactif (ENI) dans sa classe

L'**Écran Numérique Interactif** (ENI)<sup>341</sup> apporterait un confort supplémentaire en ce qu'il n'est plus dépendant d'un vidéo projecteur. Les professeurs, écoliers, étudiants ou apprentis ont alors la possibilité d'interagir directement sur le tableau simultanément ou non, de manière simple et ludique. La Ville de Lunel (commune de l'Hérault) par exemple a ainsi choisi de progressivement remplacer ses TBI par des ENI en classe maternelle et élémentaire<sup>342</sup>. Parmi les **nombreux avantages** de ce nouvel écran, Bertrand Posnic, enseignant dans le 1er degrés depuis 22 ans souligne que « ce type de fonctionnement me permet de gagner beaucoup d'efficacité auprès des élèves à besoin particulier »<sup>343</sup>, grâce à divers outils disponibles sur l'ENI, des activités ludiques sont sources d'inspiration pour tous les élèves et motivent même ceux qui sont plus en difficultés.

### ● Vers un espace numérique éducatif : de nouveaux accès aux ressources pédagogiques

Au-delà de la transformation des méthodes d'enseignement, le digital permet un nouveau type d'accessibilité aux ressources pédagogiques via différents types de valises éducatives digitales constitutives d'un réel espace numérique éducatif.

En ce sens, comme l'énonce le département des Yvelines, les **Équipements Individuels Mobiles (EIM)** ou "cartables numériques" représentent tous les appareils digitaux mobiles comme la tablette, le smartphone, les ordinateurs portables... et viennent mettre à disposition des ressources pédagogiques comme des manuels numériques et des services associés (applications scolaires et numériques) visant à fournir un environnement numérique complet, sécurisé, et utilisable clé en main dans un contexte éducatif<sup>344</sup>.

## Zoom : Ordival, retour d'expérience du collège Henri Matisse à Choisy-Le-Roi

Le projet Ordival<sup>345</sup> mis en place par le Département Val de Marne depuis 2012 dote 100% des collégiens de la région d'un ordinateur personnel avec environ 40 logiciels éducatifs et outils pédagogiques. En 2021, 142 000 élèves ont été concernés par le projet depuis son lancement, soit près de 16 000 élèves chaque année.



©Valdemarne.fr

Au global, l'ensemble de ces outils précédemment évoqués contribuent à faire émerger un **ENT ou Espace Numérique de Travail**<sup>346</sup>, qui permet notamment un accès à distance aux cours de l'élève ainsi qu'à ses devoirs, aux commentaires des professeurs... Les parents ont la possibilité de suivre la scolarisation de leurs enfants au plus proche et les enfants peuvent (re)travailler les cours. Plus largement, un ENT est un ensemble de techniques permettant à un professionnel d'accéder à toutes ses informations de travail, de communiquer et de collaborer sur ses projets et activités.

Comme l'énoncent Leclercq et Boissière<sup>347</sup>, "l'ENT réconcilie ce qui est dans l'école et ce qui est hors de l'école selon un principe de continuité dans un temps pédagogique unique. La présence de l'école dans les foyers augmentée, apportant un réel progrès pour la gestion des inégalités hors de la classe. L'ENT installe une continuité qui facilite les apprentissages ; une continuité de sens, mais aussi de supports et de techniques." Les médias rapportent l'engouement lors du lancement d'expérimentations - au moins une dans chaque académie en 2013 ; ainsi on pouvait lire dans le journal 20 minutes : "l'ENT est aujourd'hui un outil indispensable dans les écoles françaises." Bruno Barbey, le principal adjoint du collège de la Belle de Mai à Marseille, pensait alors qu'il s'agissait d'un outil « vecteur de communication et d'information qui permet d'ouvrir l'établissement aux familles »<sup>348</sup>.

**80 %** des élèves du second degré (ainsi que leurs parents et leurs enseignants) bénéficient d'un ENT à la rentrée 2020

De manière générale, les EIM représentent les technologies permettant de mettre en commun des données éducatives et de donner accès à des plateformes de partage. Seine et Yvelines Numérique expose en 2020 que 66% des parents d'élèves interrogés pensent que ces équipements permettent de mieux apprendre<sup>349</sup>. A la rentrée scolaire de 2020, "80% des élèves du second degré et 20% des élèves du premier degré (ainsi que leurs parents et leurs enseignants) bénéficient d'un ENT" selon le Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse<sup>350</sup>.

**66 %** des parents interrogés en 2020 pensent que les EIM permettent de mieux apprendre suite à leur mise en place dans un projet-pilote par Seine et Yvelines

# Les équipes projet soutiennent la démarche

## UN DISPOSITIF QUI FAIT SES PREUVES

Les équipes projet sont unanimes : l'équipement numérique des collèves, par le biais des tablettes notamment, est à poursuivre et à pérenniser dans les modalités actuelles. Les référents tablettes, tous enseignants, sont une pierre angulaire du dispositif : ils accompagnent les élèves et professeurs, forment, gèrent le parc de tablettes et font le lien avec Seine-et-Yvelines Numérique, la Dane ou encore la DSI académique.

## TABLETTES INDIVIDUELLES : DE SOLIDES ARGUMENTS

De manière générale, les équipes projet, et notamment la direction, relèvent des bénéfices importants avec la mise en place du dispositif :

Une attractivité des collèves en hausse aux yeux des familles, avec une meilleure implication de ces dernières.	Une culture numérique et des compétences utiles pour la poursuite de la scolarité.	Une limitation de la fracture sociale et numérique.
	Une continuité pédagogique assurée (y compris lors du confinement des collèves à partir du 16 mars 2020).	Une éducation aux médias et à l'information renforcée.

Par ailleurs, les équipes ne déplorent que peu de vols et de casses de tablettes, reconnues pour leur fiabilité matérielle dans le temps (batterie, écran). Les problèmes de gestion matérielle (oubli à la maison, équipements déchargés...) sont également en nombre limité.

© Seine et Yvelines numérique

Bilan des EIM de Seine et Yvelines

## Zoom : Les téléphones en classe : distraction ou engagement?

En France, les téléphones portables sont interdits pendant les heures de classe et souvent utilisés pendant les interclasses pour une pratique personnelle. Un article de *The Conversation* <sup>351</sup>, suggère de ne plus considérer les téléphones comme des appareils de distraction mais comme un outil d'engagement des élèves et de prendre exemple sur l'initiative de Nouvelle Zélande "Bring your own device". Cette mesure consistant à amener à l'école ses propres appareils numériques a permis d'améliorer leur compétences numériques et les échanges au sein de la classe <sup>352</sup>.

« Le site <https://www.internetsanscrainte.fr/programmes/bienvenueles6e> permet de trouver des kits pour les élèves, mais aussi les familles pour tisser une bonne relation au numérique, dès la 6e. »



Par ailleurs, prenant en compte les dérives digitales possibles, et pour faire face aux dangers de l'utilisation du numérique et des réseaux sociaux, le ministère de l'Éducation Nationale a élaboré un programme "Internet sans craintes"<sup>353</sup>, un cours réservé aux sixièmes autour du comportement à adopter face au numérique.



### Idée

Délivrer des piqûres de rappel de cette sensibilisation de la 6e à travers les étapes de la scolarité.

## ■ 3. Ecole numérique et apprentissage hybride

### ● La crise covid, propulseur de l'école et de la formation numérique

**La digitalisation du domaine éducatif a connu un coup d'accélérateur très important suite à la pandémie.** Face à l'urgence et à la nécessité de maintenir une continuité de l'enseignement, les écoles, universités et centres de formations ont dû s'adapter. Selon le rapport du réseau Canopé (le réseau de formation des enseignants) de 2020<sup>354</sup>, la crise du COVID a affecté 1,6 milliard d'élèves dans plus de 190 pays. Une enquête menée par l'Unesco<sup>355</sup> met en avant que plus d'un tiers (38 %) des systèmes éducatifs ont apporté un soutien psychologique aux élèves grâce aux outils numériques. Le groupe IFOP d'opinion publique en partenariat avec SOS Education relève dans un rapport spécial<sup>356</sup> qu'en France si **79% des parents ont eu une conception positive de l'utilisation du numérique pendant le confinement**, 76% notent le manque de formation des enseignants et 73% le manque de préparation de l'Éducation Nationale.

**38 %** *des systèmes éducatifs mondiaux ont apporté un soutien psychologique aux élèves grâce aux outils numériques pendant la crise sanitaire*

Durant la pandémie, la Région Nouvelle Aquitaine a équipé en urgence des bénéficiaires dans le besoin en matériel numérique. Notamment des étudiants à qui la région a fourni du matériel reconditionné.

### ● Investir dans l'inclusion numérique scolaire

Certains pays ont décidé d'agir en faveur de l'inclusion numérique à l'école. En 2020, le Luxembourg a investi dans le secteur du digital pour l'éducation. Selon les retours de l'enquête du Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse<sup>357</sup> "90% des enseignants répondants et 87% des parents estimaient maîtriser suffisamment bien le défi posé par cette nouvelle situation d'apprentissage". De quoi réellement progresser en matière d'éducation et de formation digitalisée.

**87 %** *des parents estimaient maîtriser suffisamment bien le défi posé par l'enseignement hybride pendant la pandémie*



## Idée

Former les enseignants aux technologies numériques pour gommer les disparités  
En effet, dans sa stratégie globale, le plan numérique pour l'éducation met en avant la **formation des enseignants** pour une meilleure adaptation et un meilleur accompagnement des élèves<sup>358</sup>.

En France, face au constat post Covid de la situation numérique dans les écoles, le gouvernement a également décidé d'investir dans ce secteur, notamment avec la mise en place d'un appel à projets **Label Écoles Numériques 2020**<sup>359</sup>. **15 millions d'euros** sont alors destinés à soutenir des projets pédagogiques numériques innovants. L'Appel à Projet<sup>360</sup> porte divers objectifs de développement comme : favoriser l'acquisition des fondamentaux (lire, écrire, compter et respecter autrui) et l'individualisation de la pédagogie, renforcer la dimension inclusive de l'école, favoriser la relation entre les familles et l'école...

Par la suite en 2022, dans le cadre de France 2030, une stratégie d'accélération **«Enseignement et Numérique» doté de 594 millions d'euros** est mise en oeuvre avec comme objectif de *«renforcer les aptitudes et les compétences nécessaires pour préparer à une formation tout au long de la vie et de favoriser la mise en place d'un écosystème d'éducation numérique français hautement performant»*<sup>361</sup>.

### ● Vers un enseignement et un apprentissage digitalisés

Désormais, la maîtrise du digital s'avère quasi indispensable. En effet, des formations entières peuvent se dérouler uniquement à travers le numérique. Par exemple, la prépa en médecine qui nécessite un apprentissage de qualité et rigoureux peut se faire en ligne comme le propose le *Cours Thalès* qui lance en 2021 **Prépa-médecine.com**<sup>362</sup>, la 1<sup>ère</sup> formation anticipée en ligne à destination des lycéens. Cette formation à distance propose aux étudiants des cours interactifs en direct, des exercices QCM avec une explication de la correction détaillée en vidéo, des plateformes pour échanger en direct avec les élèves et professeurs... Un **succès prometteur** puisque le site informe que les étudiants ayant suivi la prépa Thalès en terminale obtiendraient de bons résultats en première année : plus de 60% ayant participé à cette formation seraient par la suite admis en 2<sup>e</sup> année, contre 23% au niveau national d'après Diploma Santé<sup>363</sup>. La prépa en distanciel vient s'ajouter à celle en présentiel pour les élèves qui n'auraient pas la possibilité de se déplacer jusqu'à celle-ci.



### **La pandémie et l'essor de la formation en visio Témoignage de Sylvain Boutet, co-fondateur et formateur au sein de l'Académie Spinoza, retours sur la formation Acteurs de la Qualité de Vie au Travail**

« Avec la pandémie, l'Académie Spinoza, la branche formation de la Fabrique Spinoza, délivrant des formations comme Acteurs de la Qualité de vie au travail, a été contrainte de basculer d'une **formation 100% présentiel à du 100% distanciel**. C'est grâce à une technique d'animation adéquate et à un planning revisité, découpé en plusieurs sessions sur plusieurs semaines que les formations en visioconférence ont été rendues possibles.

Les sessions étalées dans le temps ont permis une **meilleure assimilation** de la formation par les apprenants qui avaient le temps de préparer leurs questions pour la session suivante. Également, de réels liens ont pu se tisser entre les participants, qui, du fait du cadre sécuritaire qu'offrent les cours de chez soi, se sentent plus à l'aise et racontent des éléments de leur vie privée. **Les échanges sont alors plus riches** qu'en présentiel et le formateur perçoit un soutien accru entre les participants. Il relève notamment que ceux-ci ont continué de se voir, en présentiel cette fois, en dehors des sessions.

Selon Sylvain Boutet, cette contrainte de la visio qui est devenue une opportunité, a également permis aux participants de **développer leur créativité et imagination** lors de sessions

“conceptions”. Divisés en sous groupes dans différentes salles virtuelles, les apprenants se sont alors surpassés, créant des googles docs avec collages, des saynètes de théâtres en se renvoyant la parole fenêtre (de visioconférence) par fenêtre...

Ces formations numérisées sont une réussite et ont suscité à un élargissement du public. En effet, des apprenants éloignés physiquement et financièrement ont pu assister aux cours. Tout cela a pu fonctionner car les caméras étaient allumées, tient à souligner le formateur, gage de confiance.»

Sylvain Boutet, co-fondateur et formateur au sein de l'Académie Spinoza retours sur la formation Acteurs de la Qualité de Vie au Travail



## A2. Individualisation des programmes, performance d'un modèle pédagogique sur mesure

Le numérique offre la possibilité de personnaliser l'apprentissage. Cette section examine comment, et via quels mécanismes et outils.

### ■ 1. Autonomie et personnalisation de l'éducation digitale, source de motivation et d'apprentissage

L'apprentissage en ligne dessine un parcours personnalisé selon les envies, besoins et capacités de chacun ainsi que son rythme et son mode de travail. Il est possible de privilégier un format écrit, une vidéo ou un podcast, regarder en continu ou de manière scindée ou répétitive pour redécouvrir certains passages, mais aussi de manière asynchrone. Cette éducation en ligne touche une variété élargie de publics puisqu'elle permet de favoriser les parcours autodidactes, les voies de formation ou de reconversion professionnelle, tout en prenant soin des besoins particuliers au sein d'une pédagogie différenciée. Deux méta-compétences semblent essentielles à cette éducation personnalisée : l'autonomie de l'apprenant et sa capacité à s'assurer de la fiabilité des sources en ligne.

*« 2 méta-compétences semblent essentielles à cette éducation personnalisée : l'autonomie de l'apprenant et sa capacité à s'assurer de la fiabilité des sources en ligne. »*





## Zoom : "Bien à l'école"

"Bien à l'École" est un consortium composé de 8 académies, deux laboratoires, 14 Edtech ainsi que 2 associations. Ce projet est au cœur de la stratégie France 2030, un plan doté de 54 milliards d'euros. Il est opéré et financé par la Caisse des Dépôts qui représente le Ministère de l'Éducation Nationale.

Le projet a pour but de lutter contre le décrochage scolaire qui touche environ 20% des élèves soit 2,4 millions d'élèves en France.

La plateforme Bien à l'école propose une solution avec intelligence artificielle qui sera un des leviers majeurs dans l'accompagnement des élèves et des professeurs. L'intelligence artificielle est aujourd'hui un vecteur d'innovation incontournable dans de nombreux domaines dont celui de l'éducation. Ses champs d'application sont significatifs, il contribuent à une meilleure connaissance des élèves pour l'enseignant et favorisent un accompagnement et une progression individualisée. Ainsi un assistant virtuel basé sur l'intelligence artificielle va pouvoir répondre à 80% des questions, par définition les plus simples, et les enseignants apporteront leur expertise sur les 20% restants.

Le second point d'application est la création de parcours individualisés. L'analyse des traces d'apprentissage va permettre de créer des parcours adaptés au rythme d'apprentissage des élèves. Ils pourront être générés et déployés automatiquement, toutefois l'enseignant pourra, s'il le souhaite, y apporter des modifications, ou même construire intégralement le parcours. Des exercices de remédiation, de renforcement pourront être proposés selon le profil de l'élève et l'enseignant pourra ainsi porter plus facilement son attention sur les élèves en difficulté.

Enfin, l'intelligence artificielle doit faciliter l'ancrage des connaissances. En effet nous savons que dès lors que nous avons appris, nous oublions. Mais les courbes d'oubli ne sont pas toutes les mêmes d'un individu à l'autre. Il est donc nécessaire d'avoir des rappels réguliers et adaptés, des répétitions pour mieux mémoriser. L'intelligence artificielle, grâce aux enseignements des neurosciences, va pouvoir identifier les connaissances ou les notions autrefois apprises qui doivent être remobilisées pour favoriser des apprentissages sur le long terme. Cette progression permettra aux élèves d'acquérir de nombreuses connaissances de niveau expert.

Ce vaste projet de 23 millions d'euros qui a démarré en juillet 2022 va s'étendre sur 5 ans. Deux laboratoires, le LIRIS (CNRS) et le laboratoire Icare (Université de la Réunion) vont travailler sur un échantillon représentatif afin de mesurer de manière scientifique, autant sur le plan qualitatif que quantitatif, l'impact du dispositif Bien à l'école sur le décrochage scolaire.

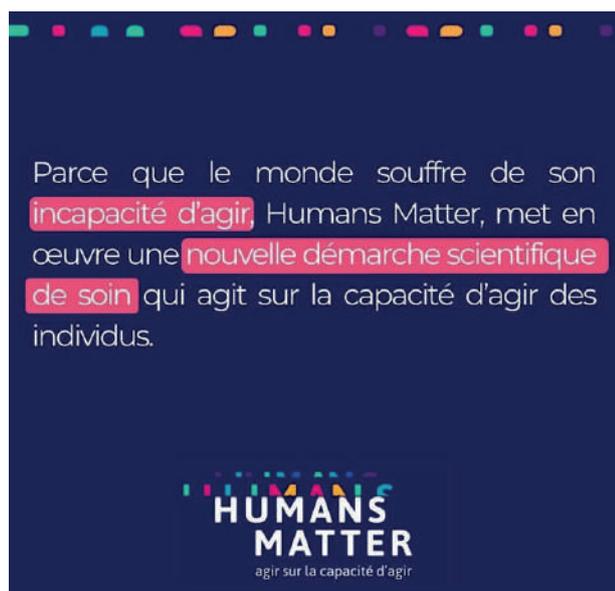
*« N'oublions jamais que « L'éducation est l'arme la plus puissante que l'on puisse utiliser pour changer le monde. »*



**Nelson Mandela. L'Intelligence artificielle est une composante essentielle du XXIème. L'éducation doit savoir profiter de cette nouvelle donne.**

## ● Essor de l'apprentissage mixte : apprendre par soi-même grâce au digital

**Le digital est une source complémentaire d'éducation et de formation essentielle, dessinant la voie d'un apprentissage mixte et ouvrant la voie aux autodidactes.** En effet, aujourd'hui internet permet à chacun d'apprendre par soi-même. La plupart des utilisateurs du numérique se tournent naturellement vers internet et plus largement les outils digitaux pour répondre à leurs questionnements, qu'ils soient d'ordres scolaire ou professionnel. En témoigne le nombre d'utilisateurs de Siri, l'assistant virtuel d'Iphone : selon Luc Julia, expert de l'intelligence artificielle et cofondateur de "dis-siri" cette fonctionnalité compte 500 millions d'utilisateurs par mois pour toutes sortes de questions (L'Est républicain, 10 Novembre 2022) <sup>364</sup>. Selon un rapport de la situation des enfants dans le monde de l'UNICEF de 2017 <sup>365</sup> "40% des jeunes de 13 à 24 ans disent apprendre des choses pour l'école grâce à internet". Ce chiffre, en augmentation, soutient l'idée qu'il est possible d'apprendre par soi-même, grâce au numérique, ou du moins qu'il permet de compléter un cursus scolaire ou une formation.



« La capacité d'agir de l'individu est une compétence par laquelle l'individu se sent capable de faire et de mobiliser les ressources dont il pense disposer dans des domaines différents. Elle est composée de deux éléments principaux que sont le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) et l'agentivité. »

Stéphanie de Chalvron, directrice scientifique de Humans Matter



Plus largement, le digital permet de développer la **capacité d'agir** des individus en les aidant à s'émanciper et à déployer par eux-mêmes leurs propres compétences. Humans Matter place cette notion de capacité d'agir au centre de ses activités. Ce concept est scientifique, théorique, méthodologique et pratique. L'entreprise internationale de design cognitif vise dès lors à orienter de façon précise cette capacité d'agir en s'appuyant sur la science, sur des approches issues du design ainsi que sur le traitement des données.

« Le digital permet de développer la capacité d'agir des individus en les aidant à s'émanciper et à déployer par eux-mêmes leurs propres compétences. »



## ● L'apprentissage autodidacte source de formation et réorientation professionnelle

L'apprentissage en ligne ouvre de nouvelles perspectives professionnelles en permettant d'apprendre un, voire plusieurs, nouveaux métiers. En ce sens, le témoignage de Valéry Sakly dans son blog *Formation rédacteur web* est inspirant <sup>366</sup>. Alors qu'elle n'a que le bac en poche, elle se forme en autodidacte d'abord pour passer le CAP de la petite enfance lui ouvrant une carrière d'ATSEM, puis une formation en reconversion professionnelle pour devenir rédactrice web et community manager. Ce faisant, elle montre que grâce à internet, il est possible d'apprendre par soi-même et qu' "il est possible de repartir de zéro". Aussi, invite-t-elle à "ne pas hésiter à fouiller sur différents sites" comme le CNED, le FIED (Fédération Interuniversitaire de l'Enseignement à Distance), les blogs et tutos, également les formations proposées par Google, Facebook et Youtube.



## Idée

Former tout élève ou étudiant à “apprendre à apprendre” en ligne

### ● Une nécessaire éducation à la fiabilité des informations

Si internet offre une source sans fin d'apprentissage, et ouvre ainsi le chemin de parcours de formations autodidactes, il est nécessaire de **développer une méta-compétence qui est d'apprendre à apprendre**, c'est-à-dire de s'assurer de la fiabilité des sources digitales.

Ainsi les **pratiques de “fact checking”** se développent pour **lutter contre les “fake news”** auxquels les apprenants sont largement exposés. Cela consiste en des méthodes de vérification de véracité des propos trouvés sur le web. Des écoles de journalisme comme l'EFJ<sup>367</sup> proposent **des formations** qui mériteraient d'être répandues.

La Commission Européenne<sup>368</sup> rejoint cet objectif de promotion des compétences numériques et de lutte contre la désinformation en publiant, le 11 Octobre 2022, des **lignes directrices à l'intention des éducateurs d'écoles primaires et secondaires de l'UE**. Celles-ci fournissent aux enseignants le contexte, les meilleures pratiques et les ressources pour enseigner aux jeunes comment penser de manière critique, évaluer et identifier les fausses informations. En effet, selon Mariya Gabriel, la Commissaire à la culture, à l'éducation et à la jeunesse : « 8 Européens sur 10 pensent que l'existence de fake news est un problème dans leur pays et pour la démocratie en général... et seulement 53% des jeunes de 15 ans dans l'UE ont déclaré avoir appris comment détecter si l'information est subjective ou partielle » déclare-t-elle en reprenant les résultats de **l'Eurobaromètre**<sup>369</sup> Flash de 2018.

**53 %** des jeunes de 15 ans dans l'UE ont déclaré avoir appris comment détecter si l'information est subjective ou partielle



## Idée

Accentuer la place des bons usages des réseaux sociaux et du numérique dans la semaine de la presse et des médias<sup>370</sup> déjà existante



### ● Une pédagogie différenciée : des outils pédagogiques numériques adaptés aux élèves en difficulté

Selon le Centre national d'étude des systèmes scolaires (CNET) <sup>371</sup>, **la pédagogie différenciée** est un cadre souple où les apprentissages sont suffisamment explicités et diversifiés pour que les élèves puissent travailler selon leurs propres itinéraires d'appropriation tout en restant dans une démarche collective d'enseignement des savoirs et savoir-faire communs exigés. L'objectif principal est l'inclusion de tous les élèves, quelles que soient leurs difficultés.

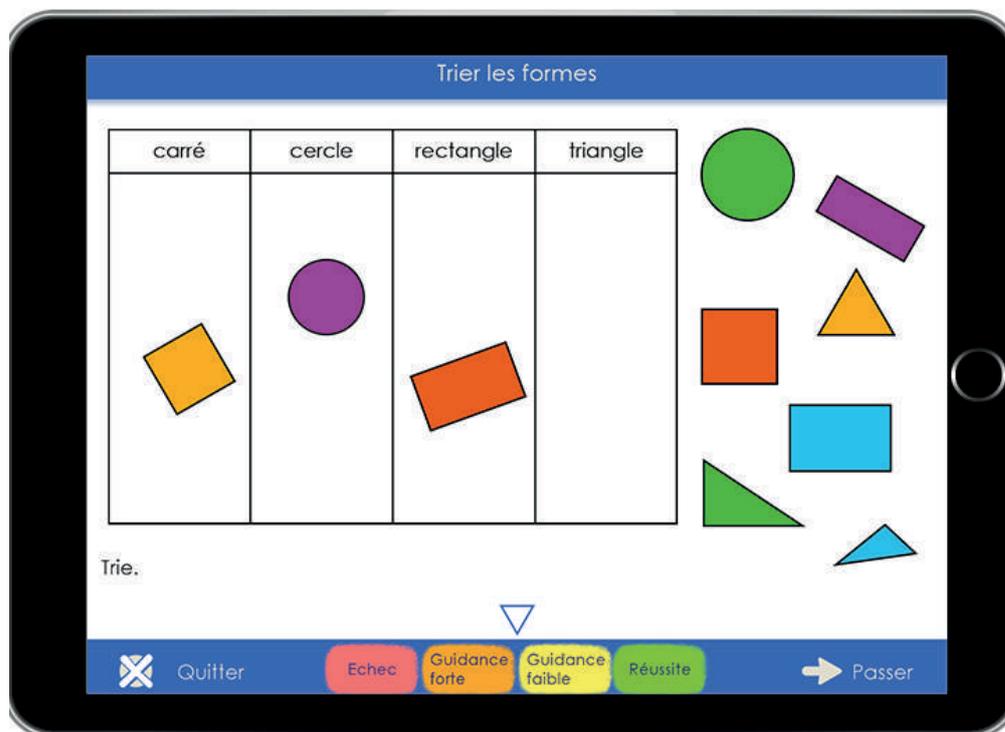
Dès 2010, il était convenu, comme le montre l'article *Synthèse : les TICE au service des élèves du primaire*<sup>372</sup>, que les outils numériques pouvaient contribuer à **alléger les difficultés des élèves**. Le numérique impulse alors cette pratique de pédagogie différenciée. L'apprenant devient maître de son apprentissage en personnalisant son parcours via différentes options et outils selon ses capacités, ses préférences, ses besoins particuliers ou éventuels troubles d'apprentissage comme la dyslexie, la dysphasie, le trouble de l'attention...



## Idée

Mettre à profit le potentiel de différenciation de l'apprentissage par le numérique pour accompagner les "dys"

**LearnEnjoy**<sup>373</sup> est une start-up de l'EdTech et de l'Economie Sociale et Solidaire, un collectif de professionnels de l'éducation et du handicap qui : conçoit et distribue des logiciels éducatifs sur tablettes tactiles et smartphones ; développe des applications ludiques qui permettent aux enfants de se situer en connaissant leurs points forts et leurs axes d'amélioration ; et propose des formations de qualité pour améliorer **l'accompagnement des jeunes aux besoins particuliers** (Troubles du Spectre de l'Autisme, Déficience Intellectuelle, TDAH, Dys,...). Leur vision de l'éducation repose sur **3 piliers d'une éducation différenciée : la recherche scientifique, l'apport de solutions numériques et l'accompagnement**. L'application permet à chaque élève d'apprendre à sa vitesse et de progresser grâce à un contenu pédagogique ludique accompagné d'une évaluation fine des acquis. Créé en 2012, l'app compte 10 000 utilisateurs réguliers<sup>374</sup> et suggère un élargissement : «*Mais pourquoi ne pas imaginer des programmes de progression adaptés à chaque élève, quel qu'il soit ?*» déclare sa fondatrice Gaële Regnault.



©LearnEnjoy/Comptoir des solutions

Exemple de contenu pédagogique proposé par la solution digitale LearnEnjoy

Par ailleurs, selon ProfessorBob.ai, l'IA peut être mobilisée pour un enseignement différencié. L'outil ProfessorBob.ai est capable d'enseigner, de poser des questions aux élèves, de répondre à leurs questions, et de personnaliser les apprentissages en fonction du profil de chaque élève. Il a d'abord été créé pour soulager les enseignants qui sont souvent en souffrance. L'IA leur apporte du soutien en leur permettant de détecter les difficultés des élèves après un exposé magistral plus court. Un professeur a 36 élèves par classe de collège, donc il lui est difficile d'individualiser l'enseignement. L'IA ouvre désormais une porte au sur-mesure. En effet, au lieu de faire au lieu de faire une heure de cours magistral, l'enseignant en fera trente minutes et la seconde demi-heure, il travaillera sur ProfessorBob.ai pour voir si les élèves ont intégré les cours et faire évoluer le cours selon leur capacité et il pourra ainsi accorder plus de temps aux élèves le nécessitant. Le professeur peut devenir un animateur de la classe.

L'ouvrage<sup>375</sup> de 2019 *Psychologies pour la formation* rappelle que pour Deci et Ryan pionniers de la théorie de l'auto-détermination, l'autonomie est clé dans la construction de la motivation. En ce sens, le digital permet d'outiller et de soutenir l'engagement dans l'apprentissage.

« Un ressort essentiel de l'apprentissage par le digital est l'autodétermination : l'autonomie accroît la motivation. »



## ■ 2. Outils et pédagogie digitale, des modes d'apprentissages variables et performants

### ● L'apprentissage adaptatif : l'adaptation du programme via l'algorithme

L'apprentissage adaptatif<sup>376</sup>, désigne un mode d'apprentissage dans lequel une **intelligence artificielle** (IA) va adapter les cours à la place de l'apprenant en analysant son potentiel et ses exigences personnelles. L'adaptation se fait en temps réel grâce à des algorithmes réagissant aux actions de l'apprenant durant les exercices, par exemple avec un diagnostic des erreurs.

Avec son article séminale de 1968, Benjamin Bloom a popularisé la **pédagogie de la maîtrise des apprentissages**. Celle-ci consiste en une approche individualisée de l'enseignement, avec une adaptation du temps et des moyens utilisés au cas par cas et visant à atteindre non pas un "seuil de réussite" mais un "seuil de maîtrise", c'est-à-dire une maîtrise d'au moins 80% à 90% des contenus<sup>377</sup>. L'apprentissage adaptatif intelligent se base sur cette approche pour une optimisation de l'apprentissage et une garantie de meilleurs résultats.

**Cet apprentissage adaptatif est source de performance dans l'apprentissage.** En effet, dans le milieu scolaire, "81% des recommandations proposées par le système d'apprentissage adaptatif sont couronnées de succès, permettant aux apprenants d'atteindre leur objectif d'apprentissage" selon Domoscio. Cette entreprise spécialisée dans le Big Data au service de l'apprentissage adaptatif a également effectué une étude dans le milieu de la formation en entreprise et a montré que «79% du programme de formation a été retenu après une période de 3 mois par les apprenants utilisant une plateforme adaptative, contre seulement 28 % pour les apprenants n'utilisant pas la plateforme".

« Le facilitateur pédagogique embarqué dans la solution nous a aidé à mieux identifier les erreurs les plus souvent commises par les jeunes et à découper nos contenus en petites unités d'apprentissage, ce qui a constitué un vrai plus. »



Célia Depommier, Ingénieure pédagogique de l'ESSEC,  
Utilisatrice d'une solution d'Adaptive Learning

L'IA ProfessorBob.ai (capable d'enseigner, de poser des questions aux élèves, de répondre à leurs questions, et de personnaliser les apprentissages en fonction du profil de chaque élève) est un exemple d'intelligence artificielle source de performance dans l'apprentissage :

**42%** des élèves vont 2 fois plus vite avec un accompagnement par une intelligence artificielle (ProfessorBob.ai) qu'avant.



© ProfesseurBob.ai

Assistant Prof de ProfesseurBob.ai

## ● L'apprentissage collaboratif de l'enseignant et l'apprenant

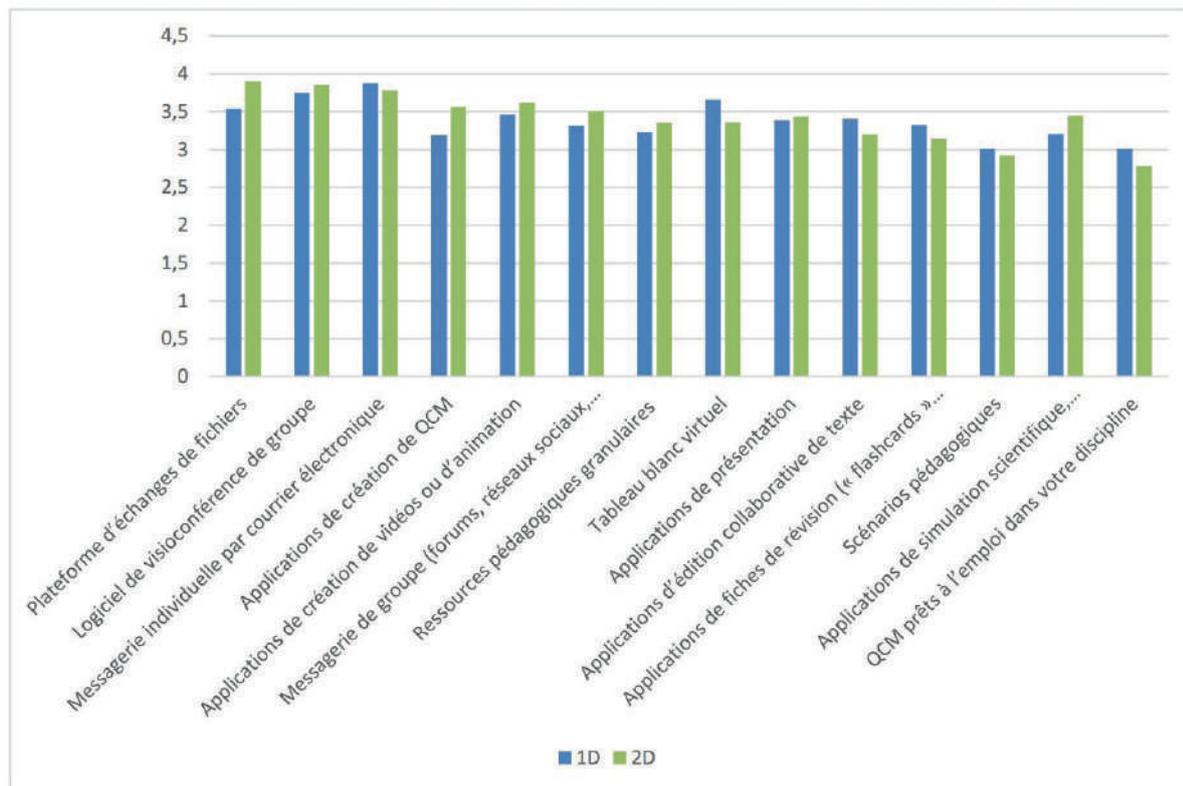
La personnalisation des modes d'apprentissage peut être collaborative, octroyant à l'apprenant une plus grande liberté. Plus précisément, la personnalisation collaborative<sup>378</sup> permet à l'enseignant et à l'apprenant de collaborer pour développer ou modifier les **contenus d'apprentissage en fonction des propositions de l'IA**. Les critères de sélection sont propres à chacun et peuvent naître du dialogue entre apprenant et enseignant ou de la volonté de l'apprenant lui-même.

Inspiré de la **technopédagogie**, l'apprentissage collaboratif considère à la fois l'aspect pédagogique avec une méthode d'apprentissage visant à développer les compétences de l'apprenant et une utilisation de la technologie au service de cet apprentissage<sup>379</sup>.

Dans un rapport <sup>380</sup> *Les usages pédagogiques du numérique au service de la réussite des élèves* de l'Inspection Générale de l'Éducation de 2020, on apprend qu'environ 70 % des enseignants (primaire et secondaire confondus) déclarent avoir adapté leur approche didactique suite au confinement et ont évolué vers un enseignement technopédagogique collaboratif.

**70 %** des enseignants (primaire et secondaire confondus) déclarent avoir adapté leur approche didactique suite au confinement

Pour chacune, choisir une valeur 1 : Inutile, 2 : Peu utile, 3 : Très utile, 4 : indispensable, 5 je ne sais pas.



© IGESR

Une gamme large d'outils utilisés à l'école pendant le confinement, d'après l'IGESR

Des **plateformes technopédagogiques comme Claroline Connect**<sup>381</sup> permettent de mettre en place ces interactions et de privilégier la collaboration et les échanges humains. La personnalisation se fait donc également du côté du formateur qui peut faire des propositions à l'apprenant ; elle se fait des deux côtés.

### Zoom : LiveMentor, un outil pour identifier ses axes d'amélioration

LiveMentor serait une "solution digitale innovante pour les élèves" (Orange Business Services, 2016).<sup>382</sup> Un accompagnement personnalisé est proposé à chacun. Après une évaluation préalable, l'outil identifie les axes d'amélioration de chaque élève et les met en relation avec un mentor. Ce dernier a pour rôle de les soutenir à distance dans leurs devoirs et travaux, améliorant ainsi le suivi pédagogique.

### Idée

Soutenir les 30% des enseignants n'ayant pas adapté leurs pédagogie pendant le confinement et élargir la «fluidité numérique» des autres sur l'ensemble de la palette d'outils.

### Le E-learning et ses avantages souhaités

Le *E-learning* est un mode éducatif attrayant en ce qu'il offre à l'apprenant un **panel de possibilités sde cours** à suivre en ligne en autonomie, avec des **formats de contenus variés**. Il comporte des exercices et des exemples pédagogiques avec des réponses automatiques aux questions. L'apprenant peut également **recourir à une aide** sur demande comme faire appel à son tuteur pour des conseils individualisés ou collectifs, au choix. Une étude de 2016 du *American Journal of Educational Research* montre que 69,8% des participants âgés entre 18 et 25 ans préfèrent l'E-learning à l'apprentissage traditionnel<sup>383</sup>. Parmi les **avantages** de l'e-learning : des objectifs pédagogiques bien formulés, clairs et précis ce qui permet de comprendre ce sur quoi l'apprenant travaille, de trouver un terrain d'entente avec le tuteur et d'adapter les cours selon ses disponibilités. Dans ce sens, l'apprentissage serait **un choix personnalisé** de l'apprenant.

**69,8%** des participants âgés entre 18 et 25 préfèrent l'E-learning à l'apprentissage traditionnel

● **Le Mobile learning : apprendre sur son smartphone, entre flexibilité et nomadisme**

Le **Mobile Learning**<sup>384</sup> se popularise, il s'agit de l'apprentissage mobile qui consiste à suivre une formation ou plutôt un complément de formation via son smartphone ou sa tablette. Cet apprentissage révolutionne le monde de la formation car il permet d'apprendre n'importe où, depuis n'importe quel appareil et en temps voulu. Ikram Hdid<sup>385</sup>, responsable de formation dans un centre d'appels, pense que ce mode de formation "s'adapte parfaitement à **la génération Z**. Nos apprenants sont bien équipés en smartphones et n'ont souvent pas le temps de se former pendant leur journée de travail devant leur ordinateur. Ils vont utiliser d'autres moments pour apprendre".

Une étude menée conjointement par Beedeez et myRHline en Septembre 2020 révèle que 39% des entreprises envisagent le Mobile Learning pour leurs formations et 56% pensent que c'est un outil d'avenir<sup>386</sup>.

**39%** des entreprises envisagent le Mobile Learning pour leurs formations



© Sparted

Mobile learning

La **flexibilité d'apprentissage** permet aux apprenants d'apprendre au moment voulu et facilement comme par exemple dans les transports, ce qui leur fait gagner un temps considérable pour leurs activités personnelles ou professionnelles. Selon la start up digitale Flowbow<sup>387</sup> : "les employés de terrain représentent 80% des employés dans le monde". Les solutions Mobile Learning apparaissent alors comme une solution révolutionnaire pour ces **nomades numériques** pouvant suivre des formations à distance sur le terrain au moment voulu.

« Les solutions Mobile Learning sont adaptées pour les 80% des employés dans le monde qui sont des employés de terrain. »



## ● Le Micro Learning : apprendre vite et bien

Ce *Digital Learning* favorise un autre type d'apprentissage numérique, le *Micro Learning*<sup>388</sup> ou *Learning Nuggets* en anglais, ce qui signifierait qu'il est à consommer "sur le pouce", en cas de "fringale". C'est une technique de **Fast Learning**<sup>389</sup> permettant de se concentrer sur une notion précise en **moins de 5 minutes**. Ces modules sont extrêmement courts et peuvent durer uniquement une vingtaine de secondes et être suivis à tout moment de la journée, à la demande. Ils se glissent facilement dans l'emploi du temps.

« *Le Micro-learning est prometteur puisque les salariés ne pourraient consacrer que 1% d'une semaine de travail à la formation.* »



Selon le rapport de 2020 de Deloitte, les salariés déclarent qu'ils ne peuvent consacrer que **1% d'une semaine de travail type à la formation**<sup>390</sup>. Aussi, le *Micro Learning* va permettre à l'apprenant d'assimiler rapidement des connaissances sur un sujet bien défini sans accaparer un temps significatif. Par ailleurs, le format court permet d'apprendre des informations précises et déterminées à petite dose afin de faciliter la mémorisation. Selon le livre blanc de 2021 de l'ISTF, ce type d'apprentissage est efficace à 71%<sup>391</sup>.

### Les neurosciences explorent les différences entre apprentissage conventionnel et apprentissage digital (Frayssinhes et Pasquier)

**La neuropédagogie** est une aide importante pour le développement de nos connaissances des mécanismes d'apprentissage sur les réseaux numériques selon un rapport de Jean Frayssinhes et Florent Pasquier<sup>392</sup>. Celle-ci s'intéresse à la construction de l'intelligence dans le cerveau et les effets des apprentissages fondamentaux tels que la lecture, le calcul...

Les neurosciences, avec les travaux sur le "**eyetracking**"<sup>393</sup> (outils d'étude du regard ou du comportement oculaire, soit l'oculométrie) ont expliqué les difficultés technologiques et physiologiques pour lire un texte numérique. En intégrant la neuro-pédagogie dans l'apprentissage, il est possible d'**influencer favorablement l'acquisition de nouvelles connaissances**, mais les recherches n'en sont qu'aux prémices.

Inspirés par le graphe de Bramwell sur la **mathématique des réseaux numériques**<sup>394</sup>, les deux chercheurs ont relevé que dans ses aspects cognitifs, **la lecture numérique favorise la spatialité**. Elle favorise la pensée circulaire ou en réseau, la pensée par analogies et contiguïtés, avec un support spatial. **Elle encourage la mémoire de travail** : les synthèses y sont provisoires, relatives à des problèmes ponctuels et éphémères (ibid. Académie des Sciences p.64). Elle permet la coexistence des contraires ; c'est une pensée du « à la fois, à la fois ». Dans ses aspects psychologiques, la lecture sur écran favorise **les identités multiples**. Elle permet de privilégier le pôle virtuel de toute relation : chacun peut choisir de n'entrer en contact qu'à travers un écran, de façon à **réduire ses interlocuteurs à ses attentes sur eux**. (Ibid p.64). La lecture numérique **favorise le processus de clivage**, « *Sur le modèle Windows : l'écran ouvert rend présent un contenu à la conscience ; sa fermeture le fait disparaître de la conscience* ». (Ibid. p.64). Au niveau physiologique, la lecture numérique **sollicite davantage notre cerveau**, grâce à l'effet produit sur les yeux par le rétro-éclairage des écrans d'ordinateurs, des smartphones ou des tablettes, mais aussi à l'abondance d'informations à l'écran, ce qui nous conduit à changer de stratégie d'apprentissage.

Dans le concept de **FOAD (Formation à Distance ou l'Enseignement à Distance)**, les deux chercheurs Jean Frayssinhes et Florent Pasquier ont donc prévu d'adapter l'apprentissage aux

résultats des recherches en neuropédagogie. Il s'agit de découper les contenus didactiques en **grains pédagogiques de 8 minutes maximum chacun**, dont les points clés seront répétés plusieurs fois de façons différentes pour renforcer la mémorisation. Seront ensuite réalisées des évaluations formatives pour suivre la performance de l'apprenant (QCM, QUIZZ...). La **répétition utilisera la flexibilité des technologies** en ligne pour proposer des activités et outils variés (études de cas, vidéo par exemple) pour maintenir un haut niveau d'attention. Lorsque l'ensemble du parcours d'apprentissage est finalisé, doit être réalisée une évaluation sommative pour ancrer l'apprentissage dans la mémoire à long terme.

*« L'apprentissage numérique est fondamentalement différent, en termes psychologique, physiologique, pédagogique, neurologique, représentationnel et relationnel.. »*



### **Idée**

Sensibiliser les e-learners aux différences de ce mode d'apprentissage pour créer une compréhension des travers, avantages, et actions correctives.

Konexio a été fondée en 2016 par Jean Guo, entrepreneuse sociale avec un parcours en santé publique, économie et entrepreneuriat. Elle est passionnée par la construction de solutions en faveur de l'égalité des chances, de la diversité en entreprise et par la place des Femmes dans la Tech.

**“ Talent is equally distributed, opportunity is not.”**

Consciente de la forte interconnexion entre inclusion numérique et inclusion sociale, elle a ainsi décidé de créer Konexio pour permettre à des personnes éloignées de l'emploi d'acquérir des compétences numériques indispensables pour les employeurs.

Aujourd'hui, association certifiée organisme de formation (Qualiopi) et labellisée Grande École du Numérique, Konexio a pour mission de former gratuitement, les publics éloignés de l'emploi aux compétences numériques (de l'initiation à un niveau Bac + 2). Portant une attention particulière aux soft skills, Konexio facilite l'inclusion socio-professionnelle de ses apprenants, en révélant leurs talents. Avec un réseau international et une participation active dans des structures représentatives de l'économie sociale et solidaire, Konexio œuvre pour faire du numérique une opportunité pour toutes et tous et pour que la société de demain soit inclusive et empreinte de diversité.

**“ Le numérique est aujourd'hui le nouveau langage universel qui doit être accessible et maîtrisé par chacun.e.”**

### #KonexioImpact :

- + de 515 promotions lancées
- + de 4500 apprenant.e.s accompagné.e.s
- + de 300 000 heures de formation
- Avec un taux de sortie positive en emploi, en entrepreneuriat ou en reprise d'étude de 77% dans les 6 mois qui suivent la fin de leur formation.
- Présence dans 4 pays, 15 villes, et plus de 40 sites

Mais ce n'est qu'un début...

D'ici 10 ans, 90% des emplois nécessiteront des compétences numériques et, d'ici 2025, 50% des employés auront besoin d'une requalification à mesure que l'adoption des technologies augmentera. Cela signifie qu'une immense transformation du marché du travail est en cours et qu'il commence déjà à bouleverser les dynamiques d'employabilité. Non seulement les compétences numériques vont devenir encore plus essentielles pour les recruteurs, mais la nécessité de rendre le numérique accessible à tous doit devenir un droit si l'on veut réussir cette transformation sans laisser toute une partie de la population de côté.

Un Digital Vertueux doit imposer une accessibilité pour toutes et tous aux outils numériques, doit former tout au long du parcours professionnel, doit être inclusif, doit représenter toute la richesse de la diversité, doit être porteur d'égalité des chances, et doit s'inscrire comme une **grande cause nationale.**



© Konexio

Atelier soft skills - programme certifiant

## A3. Une pédagogie digitale ludique source d'engagement et d'attractivité

L'approche digitale présente des opportunités d'engagement et de motivation pour l'enseignement, notamment par le jeu, par une multitude de médias informatifs, et enfin par une capacité immersive.

### ■ 1. Le digital propulseur d'une pédagogie par le jeu

#### ● La gamification de l'apprentissage numérique

L'éducation numérique ou l'apprentissage digital favorise le recours à la gamification, soit la ludification en français. Il s'agit d'outils d'enseignement numériques permettant d'encourager **l'attrait de ses utilisateurs pour l'apprentissage**.

Il existe **deux types de gamification** selon Karl Kapp, professeur de technologie de l'apprentissage à l'Université de Bloomsburg (Kapp, 2013)<sup>395</sup> : la gamification structurelle et la gamification de contenu. D'un côté, la **gamification structurelle** renvoie au fait d'ajouter à la structure d'un contenu des éléments de jeu, soit des récompenses (points, badges, réalisations, niveaux). L'objectif est de motiver l'apprenant à parcourir le contenu et de l'impliquer dans le processus d'apprentissage. D'un autre, la **gamification de contenu** désigne le fait que le contenu contient des éléments de jeu. Il s'agit d'ajouter à un contenu éducatif un contexte ou des activités utilisées dans les jeux (par exemple commencer un cours par un défi au lieu d'une liste d'objectifs).

**La gamification susciterait la motivation de l'apprenant.** Il ressort d'une étude de 2019 de la plateforme de cours en ligne *TalentLMS*<sup>396</sup> que 83% des répondants qui ont suivi une formation gamifiée se sentent motivés, alors que 61% de leurs collaborateurs qui ont participé à une formation classique se sentent lassés et peu productifs.

Selon une étude psychologique portant sur les **effets de la gamification** publiée dans *SAGE Journals* fin 2014<sup>397</sup>:

*« La gamification a pour effet « d'exploiter les désirs naturels d'une personne pour la socialisation, l'apprentissage, la maîtrise, la compétition, la réalisation, le statut, l'expression de soi, l'altruisme ou la fermeture, ou simplement pour leur réaction à la formulation d'une situation comme jeu ou activité. »*



#### ● Le Game Based Learning ou apprendre par le jeu, source de plaisir, motivation et performance

Le *Game Based Learning* permet de se former de façon divertissante/amusante et efficace en adoptant une technique basée sur le **mécanisme du jeu**. Ce format d'apprentissage découle du E-Learning et repose sur le processus de gamification en faisant appel à des **facteurs psychologiques, émotionnels et sociaux**.

Tout d'abord **la raison ou le sens** du jeu engendre un objectif à atteindre pouvant mener à une volonté de dépassement de soi.

Le **feedback** fourni par le *Game Based Learning* permet de constater sa progression en temps réel et le **challenge** stimule l'engagement.

Enfin, la **récompense** donne envie de se mobiliser pour atteindre le prochain niveau.

L'objectif est d'offrir un apprentissage **attractif** pour l'utilisateur qui grâce à une **expérience ludique positive** va mémoriser plus facilement les contenus et augmenter la **concentration**.



©Raccoon Gang

Le Game Based Learning : s'éduquer de façon ludique.

L'Université de Finlande orientale (UEF) a mené une étude autour des cours d'histologie médicale et dentaire publiés dans le journal scientifique *BMC Medical Education* en 2019<sup>398</sup>. Les chercheurs utilisent la **plateforme de jeu Kahoot**<sup>399</sup> (des exercices basés sur des jeux et quizz interactifs) pour évaluer l'impact de la gamification sur **l'apprentissage et le plaisir**. 120 étudiants sur 140 indiquent que la gamification a augmenté leur motivation d'apprendre ; 139 sur 160 déclarent avoir surmonté leurs difficultés individuelles ; et 107/160 amélioré leur collaboration. Plus de **74% des participants étaient satisfaits de cette méthode d'enseignement**. L'augmentation de l'intérêt des apprenants aux cours basés sur le jeu est de manière générale significative et leur permet d'être plus performants.

**120 étudiants**  
sur 140 indiquent que la gamification  
a un impact sur l'apprentissage et le plaisir

James Paul Gee, un chercheur de l'apprentissage par le jeu affirme que «*les bons jeux vidéo incorporent de bons principes d'apprentissage soutenus par les recherches actuelles en sciences cognitives*<sup>400</sup>. Parmi les différents bienfaits de la gamification, l'expert pointe également **l'apprentissage par l'expérimentation et l'acquisition de compétences progressives**. Des membres du comité des technologies éducatives estiment également que les jeux permettent aux joueurs de développer des compétences progressivement par la pratique. Cette technique d'apprentissage se base particulièrement sur la simulation, permettant une mise en situation et donc une mise en pratique des compétences.

### Zoom : Positiver les jeux vidéo

Une étude de la Fabrique Spinoza *Positiver les jeux vidéos*<sup>401</sup> met en lumière le potentiel positif des jeux vidéo dans différents champs, notamment sur l'éducation. L'exemple du jeu populaire *Assassin's Creed* permet de s'immerger dans une réalité virtuelle historique très travaillée par les développeurs. Bien que vulgarisateur, celui-ci a le mérite d'attiser la curiosité des joueurs. Démêler le réel du fictionnel comme mécanisme propulseur de l'amélioration des connaissances historiques et de l'esprit critique. Dans un article intitulé Les cahiers pédagogiques, Laurent Trémel parle d' "éducation à l'image" en ce que les jeux vidéos permettraient l'amélioration significative de certaines capacités grâce à de nombreuses stimulations du cerveau.

### ● Le Serious Game

Le recours aux serious games dans l'éducation et la formation se révèlent précieux. Le *Serious Game* représente un aspect de gamification destiné à être plus sérieux et à acquérir des compétences

complètes et poussées. **La formation passe avant l’amusement et des objectifs complexes peuvent être atteints.**

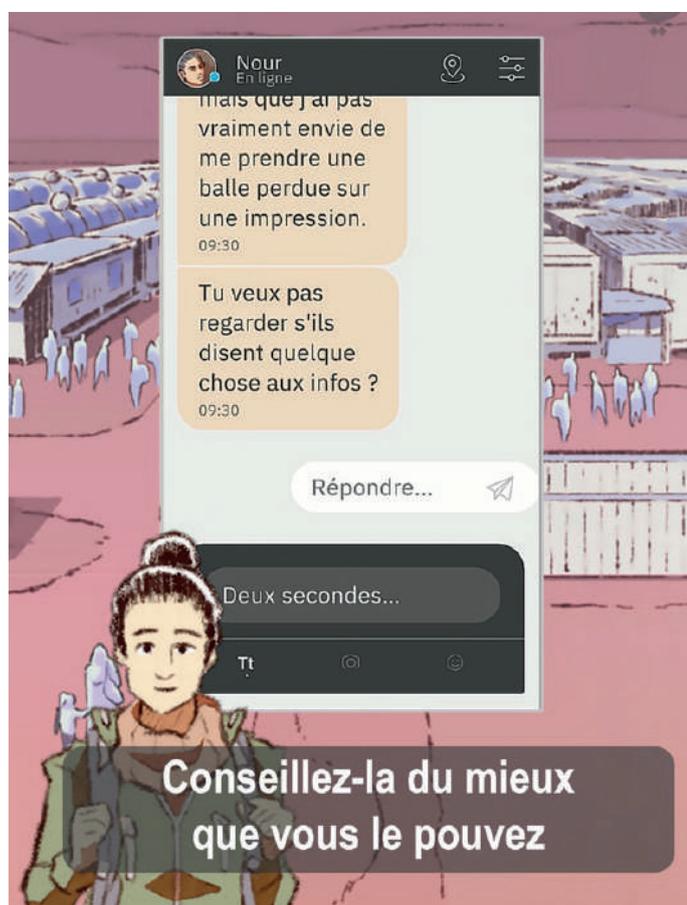
Cette technique permet un haut degré d’immersion qui rend l’effet d’apprentissage plus important que d’autres interventions. Comme le souligne le média de chercheurs The Conversation, dans son article du 19 octobre 2022 intitulé : *La réalité virtuelle aide à mieux apprendre : à quelles conditions?*<sup>402</sup>, le *Serious Game* permet d’**apprendre sur un terrain virtuel sans danger**. Il est possible de faire des erreurs sans conséquences dramatiques, c’est alors un moyen de transition entre une formation et une situation réelle de travail.

Ainsi, “**Underground**”<sup>403</sup>, est un *Serious Game* inventé pour des chirurgiens stagiaires dans le centre médical universitaire de Groningue (UMCG). Celui-ci met en situation un personnage devant libérer son ami des mines grâce à un appareil permettant de travailler son habileté psychomotrice. Les retours sont très positifs, les chirurgiens sont plus motivés et pratiquent plus souvent, la pression au travail est réduite et les stagiaires se sentent bien préparés.

*« Le serious game ou la RV permet d’accroître le réalisme et l’implication de la formation/ sensibilisation/ apprentissage en créant un cadre de protection parce que virtuel, tout en maintenant un aspect immersif qui crée l’engagement, l’émotion, voire l’empathie. »*



Le *Serious Game* “**Enterre moi mon amour**”<sup>404</sup> met l’utilisateur, soit l’élève assistante sociale, dans la peau d’un **aidant auprès d’une réfugiée syrienne, Nour, qui tente d’atteindre l’Europe**. Au travers de conversations électroniques, il faut conseiller et aider la femme à prendre d’importantes décisions qui auront une incidence sur son exil et aussi sa vie. Il s’agit d’expériences tirées de faits réels et dont la prise en charge risquée nécessite une formation sur mesure.



© Enterre moi, mon amour/Apps Apple

Illustration du *Serious Game* “Enterre moi mon amour” représentant une conversation électronique durant laquelle il faut conseiller Nour, réfugiée syrienne

## ● Des livres augmentés : le ludique peut s’incarner à la frontière entre le physique et le digital

**Bugali**<sup>405</sup> est une console innovante qui offre aux enfants une expérience immersive et interactive sans écran ni Wifi. Il s’agit de poser un livre adapté sur cette console afin que le papier devienne tactile, sonore et interactif. Conçu grâce à des neuroscientifiques de l’enfance, cet outil contribue au développement sensoriel et cognitif des enfants. Il peut être utilisé par les petits et les grands.



©Bugali

Console interactive Bugali : une expérience de lecture immersive pour les enfants.

## ■ 2. Un apprentissage en ligne ludique

Les outils d’apprentissage numériques sont multiples. Quel chemin dessinent-ils ? **EasyLearners**<sup>406</sup> est une plateforme éducative qui peut être utilisée en classe (sur tablette ou portable) offrant des cours personnalisés et interactifs (exercices). Il existe une version digitale des manuels scolaires avec un accès protégé et contrôlé au web et une possibilité d’être notés en temps réel et de faire leur devoir à distance. Enfin, un module sonore est par ailleurs proposé, facilitant l’apprentissage d’une nouvelle langue. L’offre d’apprentissage est étendue.

## ● Pour un apprentissage en ligne à la carte ; vers une netflixisation de l’éducation ?

Dans le monde de la formation, la Netflixisation<sup>407</sup> propose des cours attrayants à la façon de Netflix sous formes d’exercices à la demande à travers l’*E-learning*. Cet outil est particulièrement utile dans le monde de la formation en entreprise, une **série de listes intuitives** selon le poste de l’apprenant s’offre à lui de façon illimitée. Cela l’incite à choisir les exercices qu’il souhaite et à enchaîner facilement des cours sur des sujets sur lesquels il aurait des lacunes.

Dans son rapport annuel de 2020<sup>408</sup>, *LinkedIn* annonce que plus des trois quarts des apprenants de chaque génération apprécient de recevoir des **recommandations de cours personnalisés** basées sur leurs objectifs professionnels et leurs lacunes en matière de compétences. Ce phénomène de Netflixisation répond à ce besoin de manière ludique, ce qui implique davantage les apprenants et s’étend dans le monde de l’éducation.

**+ 3/4** des apprenants apprécient de recevoir des recommandations de cours personnalisés.

Bruno Studer, rapporteur de la mission d’information de l’Assemblée nationale sur «*l’École dans la société du numérique*» annonce en 2018 qu’il souhaite développer un **“Netflix de l’éducation”**<sup>409</sup>. Il fait ici référence à une plateforme de téléchargement de programmes, de logiciels et d’applications pédagogiques dont les utilisateurs pourraient évaluer les contenus produits par leurs pairs.

« Il nous faut développer un Netflix de l’éducation. »

Bruno Studer



**Odilo**<sup>410</sup>, plateforme de contenu intelligent, construit un écosystème illimité d'apprentissage et fournit des expériences intelligentes voulues de style «Netflix» adaptées à l'apprenant. Dans un article de 2020, Odilo soutient que l'on évolue vers une Netflixisation du monde universitaire avec une adaptation individuelle plutôt que collective.

### ● **Le Blended Learning, un apprentissage en ligne mixte**

Quand certains préfèrent les cours en ligne et d'autres le présentiel, le *Blended Learning*, soit la formation mixte en français, permet d'allier les deux. Ce type de formation innovant **combine l'apprentissage en ligne et en présentiel**, l'apprenant choisit quand il sera en présentiel ou à distance.

Celui-ci prend de plus en plus d'ampleur dans les actions de formation. Selon une enquête de janvier 2022 de l'ISTF, un institut de formation dédié aux professionnels de la formation, cette formule représente 39% des formations, contre 44% pour les sessions uniquement en présentiel<sup>411</sup>.

**39 %** des formations sont hybrides,  
en janvier 2022, selon l'ISTF

Le mode d'**apprentissage est autonome**, il n'est pas imposé, l'apprenant est donc acteur de sa formation. La combinaison des formats permet d'atteindre les objectifs pédagogiques de la manière voulue. En d'autres termes, le *Blended Learning* répond aux différentes préférences d'apprentissage au moment de la formation, **toutes les combinaisons sont possibles**, il y a donc plus de chance que l'intérêt et la motivation de l'apprenant restent constants comme l'énonce *Rise Up* en précisant que cette méthode se base sur des neurosciences<sup>412</sup>. En effet, **l'apprenant est plus actif**, il apprend la théorie avec des ressources interactives en ligne et il joint la théorie à la pratique en présentiel grâce aux échanges avec son formateur qui le guide dans son parcours.

Selon les sondés - des responsables de formation - interrogés par l'ISTF, l'Institut du *Blended Learning*, le présentiel et la classe virtuelle seraient respectivement efficaces à 84% et 82%, ce qui explique le souhait des organismes de formation de combiner ces deux modalités<sup>413</sup>.

## ■ **3. Médias divers et apprentissage dérivé**

### ● **Les réseaux sociaux, une source d'apprentissage secondaire croissante**

Les réseaux sociaux sont une source d'apprentissage secondaire croissante permettant aux utilisateurs de **s'informer et se former** grâce à différents formats : vidéos d'information, carrousel de chiffres clés, posts sur l'actualité... En ce sens, Hugo Travers, connu sous le nom d'Hugo Décrypte<sup>414</sup>, est un journaliste youtubeur populaire auprès des jeunes, avec notamment 2,1 millions d'abonnés sur instagram, qui "décrypte" l'actualité. Ces vidéos et post photos sont présentes et visionnées abondamment sur *Instagram, Twitter, Facebook* ou encore *Twitch*, un site de streaming en live. Son objectif est de mettre en place un **traitement journalistique de l'actualité ouvert aux jeunes et informatif dans de courtes vidéos**. Des formats courts, issus du *MicroLearning*, permettant une meilleure compréhension et mémorisation des utilisateurs.



©Hugo Décrypte/Cultive Moi

Illustration d'un format d'actualités du jour (1er septembre 2017) créé par Hugo Décrypte : plusieurs slides avec un contenu court et un langage accessible.

Ainsi, les réseaux sociaux, selon les contenus visionnés, peuvent contribuer à une meilleure culture générale en diffusant une connaissance accessible sur l'actualité au sens large. Lors d'une conférence de Septembre 2022 sur le traitement de l'information par les médias, Hugo déclare que la plupart de ses "followers" affirment qu'il est la seule source d'information qu'ils suivent. Ils expliquent cela par le fait que ses posts récapitulatifs leur font **gagner du temps** et qu'il **traite l'actualité dans sa globalité de façon simple et claire**.

De par ses explications de l'actualité de façon neutre, il donne **accès au savoir et à une pratique éducative pour plus de 2 millions d'abonnés de façon divertissante**.

# 165 000

*abonnés sur Instagram pour le compte Bon Pote,  
un média qui alerte et informe sur le changement climatique*

**Bon pote** est un média qui alerte sur le changement climatique présent sur les réseaux avec notamment 165 000 abonnés sur *Instagram* <sup>415</sup>. Celui-ci traite des sujets environnementaux, sociaux et politiques dans l'optique d'éduquer et d'ouvrir le débat. Ses infos, essentiellement sourcées par des organismes robustes comme le GIEC, l'IPBES ou l'ADEME, permettent une vulgarisation des données et une lecture rapide des infos, grâce à des infographies.

## Zoom : La datavisualisation pour simplifier les contenus

Le Glossaire du logiciel Salesforce définit la datavisualisation, ou la dataviz, comme *“une discipline de la data science qui emploie des outils graphiques afin de traduire des quantités importantes de données en visuels compréhensibles. Elle rend intelligibles les données collectées afin de transmettre des informations via des représentations accessibles à tous”*. En ce sens, le digital améliore l’accessibilité cognitive du contenu.



© Marina Zlochyn - Fotolia

Datavisualisation

### ● **Youtube, incontournable média social d’apprentissage ?**

*Youtube* est-il un média social d’apprentissage incontournable ? Selon le blog *Pro Influent* <sup>416</sup>, le réseau comptabilise en février 2022 52,6 millions d’utilisateurs en France, ce qui représente plus de 77 % de la population.

Parmi les différents contenus vidéos de la plateforme, les contenus éducatifs enregistraient, déjà en 2017, 4 fois plus de temps de visionnage que les vidéos d’animaux . Aussi, selon *Doctissimo* <sup>418</sup>, 93% des utilisateurs affirment que *Youtube* est devenue une source d’information.

Les **tutoriels** connaissent une vague importante, le *“do it yourself”* soit *“fais le toi même”* encourage à l’autonomie et l’apprentissage par soi même du quotidien et est pratiqué par 73% des français en 2016 selon le blog *Shamana* <sup>419</sup> spécialisé dans l’analyse des vidéos en ligne.

Les **édutubers** se développent, il s’agit des *YouTubers* spécialisés dans l’éducation. *Mind Parachute* <sup>420</sup> qui comptabilise 195 000 abonnés, est un exemple faisant des synthèses visuelles de quelques minutes pour que l’apprenant puisse retenir l’essentiel de livres de développement personnel.

« Les **Edtubers** ou éducateurs sur Youtube sont un canal d’information et d’éducation en développement. »



Depuis décembre 2012, le **ministère de l'Éducation Nationale** investit lui-même la plateforme avec sa chaîne **Education France**<sup>421</sup> comportant 32 000 abonnés. Celle-ci se compose de vidéos éducatives, informatives et de conseils comme par exemple des vidéos d'actions pour un quotidien zéro déchet, la lutte contre l'homophobie ou encore des conseils pour le grand oral.

L'éducation est une ambition affichée de la plateforme *Youtube* si bien qu'elle s'associe avec des entreprises de l'Edtech afin de créer un nouvel écosystème éducatif "**Youtube Player For Education**". Celui-ci continue de proposer des cours et des quizzes mais **sans distractions** c'est-à-dire sans publicités, liens externes ni recommandations. En Septembre 2022 une version est déjà parue aux Etats Unis et en Corée <sup>422</sup>, les créateurs qualifiés peuvent commencer à offrir des cours gratuits ou payants pour offrir des expériences d'apprentissage approfondies et structurées aux téléspectateurs. Également, pour aider les apprenants à appliquer ce qu'ils ont appris, des quiz sont introduits par la plateforme.



Youtube et Google lancent une plateforme éducative



## Idée

Soutenir financièrement les edtubers robustes, voire leur créer un statut spécifique.

## ● Essor des podcasts, l'apprentissage à l'écoute

A chacun son podcast. Histoire, politique, économie, actualités, entrepreneuriat, développement personnel, sciences, art, innovation, langues étrangères etc... Tous les sujets sont abordés au sein d'une multitude de podcasts enregistrés par des experts ou des néophytes et chaque profils peut trouver un podcast adapté à son niveau ou domaine de prédilection. Selon une enquête de CSA-Hava de 2021 <sup>423</sup> :

**87%** des auditeurs hebdomadaires déclarent trouver facilement les podcasts qui les intéressent (CSA-Havas, 2021)

Autrement, il est possible de créer son propre podcast et le rendre accessible. Selon #bonjourPPC, le "podcast du digital pour tous", 2 podcasts sont créés par minutes. Selon un rapport de Harris Media publiée en 2022, **près de 200 millions de podcasts sont écoutés par mois avec 35% des auditeurs qui écoutent chaque jour au moins un podcast natif**<sup>425</sup>, c'est-à-dire un programme audio digital spécifiquement créé pour une diffusion numérique. Ces podcasts sont utilisés pour se cultiver, se détendre et surtout apprendre.

# 200 millions

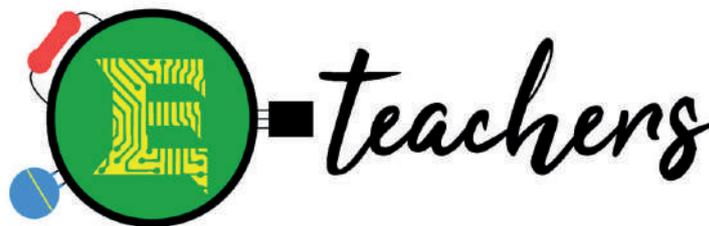
de podcasts sont écoutés par mois

Il existe différents usages de l'écoute de podcast tant pour les étudiants que pour les professeurs. L'écoute de podcast par les élèves leur permet de mieux comprendre et compléter leur cours. En ce sens par exemple la chaîne de **France Culture éducation : des podcasts pour apprendre et réviser**<sup>426</sup>. L'écoute par les enseignants comme le propose **E-Teachers**<sup>427</sup> **permet de suivre l'actualité du numérique au service de l'enseignement** comme rôle de veille et d'apprentissage ou mise à jour ludique et claire pour les enseignants en marge des nouvelles technologies.



## Idée

Faire connaître à l'ensemble des enseignants E-Teachers, un podcast qui permet de suivre l'actualité du numérique au service de l'enseignement.



LE PODCAST DES PROFS NUMERIQUES

## Zoom : Le podcast en substitut de cahier de vacances

France Inter a créé en collaboration avec la Cité des Sciences et de l'Industrie le podcast scientifique OLMA<sup>428</sup> pour une pédagogie en douceur en cas de lacunes. À chaque épisode, un scientifique raconte le système solaire, la communication chez les grands singes, l'art dans les grottes préhistoriques, la vie d'un arbre... Ce podcast remplace le cahier de vacances et permet à l'enfant d'apprendre de façon amusante.

## 4. Bienfaits d'une pédagogie immersive

### L'apprentissage immersif virtuel

L'apprentissage immersif virtuel (ou *Immersive Learning*)<sup>429</sup> fait appel à la conception d'un environnement créé à partir d'images de synthèse en 3 dimensions, dans lequel l'apprenant est plongé d'une manière immersive (lunettes, casques et écrans) et proposant un espace de simulation pensé pour la formation. C'est une forme de **pédagogie active** qui transforme l'étudiant passif en un acteur de son éducation. Il se sent alors plus engagé dans sa formation et son attention aux cours devient plus forte. Une manière d'illustrer le proverbe attribué à Benjamin Franklin : "Tu me dis, j'oublie. Tu m'enseignes, je me souviens. Tu m'impliques, j'apprends."



© Pexels - Henri Mathieu-Saint-Laurent

Apprenant avec casque de réalité virtuelle

La **Réalité Virtuelle (RV)** et la **Réalité Augmentée (RA)** sont les deux voies offertes par l'apprentissage immersif virtuel et vont permettre de rendre les cas pratiques des apprenants plus **visibles et concrets**. Alors que la RV est une situation d'immersion dans un environnement 3D à l'aide d'un casque de réalité virtuelle, la RA désigne une superposition d'un contenu numérique sur notre environnement réel, à l'aide d'un support mobile. Selon les tendances décrite par Futura Science<sup>430</sup>, la RV influence le secteur de l'éducation et la RA davantage celui de la formation. Selon le site UniVR Studio, développeur de simulateur en VR, "un casque de réalité virtuelle peut bouleverser la manière dont notre cerveau retient l'information".

### Zoom : Apprendre l'histoire et la science grâce à la RV

UniVR Studio utilise la RV pour mieux appréhender les enseignements de l'histoire et événements historiques ainsi que ceux issus des sciences et de la technologie. La RV permet ainsi des voyages éducatifs spéciaux permettant de vivre le débarquement en Normandie, la mission Apollon II, visiter le Titanic, la Rome antique ou un tombeau égyptien, rencontrer les dinosaures, explorer l'espace, voyager dans son anatomie...



© Immersive VR Education/L'ADN

Visiter le Titanic de façon immersive grâce à la réalité virtuelle.

### ● L'apprentissage immersif, un terrain d'apprentissage privilégié

L'apprentissage immersif, via la RV ou RA est un terrain d'apprentissage permettant d'**activer le potentiel de l'apprenant** : mémorisation, précision des gestes professionnels, sécurisation des expériences de chimie, intégration de la pratique à la théorie... comme l'explique l'article du Laval Virtual blog<sup>432</sup>. Par ailleurs, ce blog spécialisé en RV et RA affirme que cette méthode favorise la mémorisation des apprenants dans l'apprentissage de leur futur métier : "les utilisateurs atteignent un taux de mémorisation de 75 à 90%, contre 5 à 10% pour un cours magistral traditionnel". Ces résultats s'expliquent par la possibilité d'erreurs sans incidences. Même constat pour Antoine Bernard, CEO de la startup Edtech Reality Academy, qui affirme que : "L'apprentissage par la pratique et la logique d'essais / erreurs reste le meilleur moyen d'acquérir des compétences"<sup>433</sup>.



© Pexels - Vanessa Loring

Apprenant avec casque de réalité virtuelle

« L'apprentissage par la pratique et la logique d'essais / erreurs reste le meilleur moyen d'acquérir des compétences, ce qui rend la RV pertinente en termes éducatifs. »



La startup *Edtech Reality Academy* a déjà conçu 24 formations en *immersive learning*. Elle propose par exemple un programme **“Diversity VR”** constitué de formations immersives et interactives utilisant les codes de jeu et d'émotion afin d'engager l'apprenant. Le programme **“Management VR”** propose quant à lui de renforcer les *softs skills* des employés dans une entreprise en jouant également sur l'intelligence émotionnelle des apprenants. Le site de l'Académie affiche **l'attractivité de ce type de formation et un fort taux de satisfaction** des apprenants : sur l'ensemble de leurs programmes, 87% des stagiaires souhaitent renouveler l'expérience avec un taux de complétion de 90%.

L'attractivité de l'apprentissage immersif résulte de sa **concordance avec les facteurs principaux favorisant la réussite d'un apprentissage**. En effet, selon le psychologue cognitiviste et neuroscientifique Stanislas Dehaene, il existe **“4 piliers de l'apprentissage”**<sup>434</sup> : l'attention, l'engagement actif, le retour sur erreur et la consolidation des acquis. Ces critères seraient garantis par l'apprentissage immersif.

### Zoom : L'Immersive Learning Lab

L'*Immersive Learning Lab*<sup>435</sup>, propose des solutions clés en main, pour intégrer la RV dans le système éducatif. Nicolas Dupain, président de ce laboratoire, insiste sur l'intérêt de ces technologies : *“(…) la vraie force dans ses outils d'apprentissage, c'est qu'on est dans une quasi-réalité et que ce que l'on y fait imprègne notre psyché.”*

#### ● La RV au service de l'apprentissage historique et culturel

L'apprentissage immersif révolutionne la manière d'apprendre en l'incarnant dans une mise en situation. Des initiatives favorisent ces expériences qui permettent de mieux comprendre et donc mieux apprendre, notamment le contexte historique et culturel.

Ainsi la visite de la maison d'Anne Frank en RV permet de mieux comprendre cette époque sombre de l'histoire et les troubles de l'héroïne du Journal. En effet, l'application *“Anne Frank House”*<sup>436</sup> permet **une visite virtuelle de la maison d'Anne Frank**. L'apprenant se balade dans la maison en écoutant des extraits du journal de la jeune fille au cœur de la Shoah : *“A trois heures (...) quelqu'un a sonné à la porte, je n'ai rien entendu parce que j'étais paresseusement étendue sur une chaise longue à*

lire au soleil, sur la terrasse. Margot est apparue tout excitée à la porte de la cuisine. «Il est arrivé une convocation de SS pour Papa, a-t-elle chuchoté.» Le visiteur clique sur des zones interactives qui déclenchent la lecture des extraits, l'apprenant-visiteur, dans son expérience immersive, **participe au cheminement de l'histoire**. Selon l'extrait cité, il pourra voir où Anne Frank se trouvait lorsqu'elle a appris la nouvelle, il pourra voir l'entrée de la cuisine et la convocation SS. L'apprenant prend corps avec l'histoire et peut ainsi mieux **ressentir les émotions** de la protagoniste. Une expérience immersive qui contribue à une réelle envie d'apprendre et plus de facilité à mémoriser.

En France, il a notamment été possible de revisiter le Château de Versailles ou Notre Dame de Paris grâce à la RV. Une occasion de **mieux comprendre ces édifices historiques**. **Éternelle Notre Dame**<sup>437</sup>, est "la première expérience du genre aussi aboutie au monde". Un décor aux détails soignés, obtenu grâce à "25 experts de la réalité virtuelle, conseillés à chaque étape de la création par 5 références historiques et scientifiques" donnant ainsi lieu à une surface de 500 m2 qui plonge le visiteurs 850 ans en arrière.



@EternelleNotreDame

visite immersive virtuelle de Notre Dame de Paris.

### ● La RV un soutien pour éduquer à l'empathie

Inspiré par *United Nations Virtual Reality* (UNVR)<sup>438</sup>, le projet de l'ONU utilisant la RV pour susciter l'empathie - notamment sur la question des réfugiés - mais aussi l'action et les changements sociétaux positifs, des enseignants canadiens ont développé un projet visant à explorer le potentiel pédagogique de la réalité virtuelle pour développer l'empathie des étudiants devant les enjeux culturels et humanitaires abordés dans les cours. Privilégiant aux statistiques, des vidéos 360, les enseignants souhaitent faire **comprendre la réalité d'une personne migrante** en transmettant de manière réaliste les conditions de vie des réfugiés. "La réalité virtuelle permet de représenter la situation de manière beaucoup plus tangible et de la ramener à une échelle humaine" déclare Pascale Warmoes en charge du cours dans un article de 2018 publié dans *ProfWeb, Ressources numériques et pratiques pédagogiques inspirantes*<sup>439</sup>.

« L'United Nations Virtual Reality un projet de l'ONU utilisant la RV pour susciter l'empathie, l'action et les changements sociétaux positifs. »



Comme le rapporte France Bleu dans l'article Gérer des patients agités avec la réalité virtuelle (2022)<sup>440</sup>, la réalité virtuelle peut aider les étudiants infirmiers à gérer les patients agités avec empathie. C'est ainsi que le programme VRAM (*Virtual Reality in Agitation Management* pour Réalité virtuelle dans la gestion de l'agitation) a été mis en place à Singapour en 2022, dans la faculté de médecine Yong Loo Lin. La vidéo Youtube intitulée *La réalité virtuelle aide les étudiants en médecine et en soins infirmiers à gérer les patients agités avec empathie* (2022) présente l'outil. Cyrus Ho, Professeur assistant de l'établissement, explique qu'il s'agit d'une simulation d'un environnement immersif qui reprend des scénarios issus de la vie réelle. Les personnages modélisés ont des voix d'acteurs afin de créer un environnement au plus proche du réel. Les étudiants ont le choix entre plusieurs options face à un patient, et leurs décisions influencent la suite du scénario. Cela permet de leur faire prendre conscience des choix adaptés. Shaw Hog, Professeur assistant dans le même établissement, indique que ce programme permet d'apprendre à gérer la situation de façon empathique. Lim Kia Teng, étudiante de l'école, témoigne : *"C'était un environnement très sûr pour que je puisse faire des erreurs et comprendre les conséquences de mes actions"*.



L'United Nations Virtual Reality pour solliciter l'empathie pour les réfugiés

En France, les infirmières libérales ont la possibilité de suivre des formations continues via la réalité virtuelle. Selon l'article *La réalité virtuelle pour une formation en immersion* (ActuSoins, 2022), les référentiels de formation imposent aujourd'hui le recours à la simulation dans la formation initiale et continue des infirmiers (*serious game*, réalité virtuelle, réalité augmentée). Guillaume Decormeille, infirmier de formation, doctorant en psychologie cognitive et formateur en simulation en santé au sein de l'entreprise de concepteurs en simulation numérique Sim For Health indique que *"dans le domaine de la formation, on dit souvent «jamais la première fois sur le patient», l'avantage de la simulation est de pouvoir dire «bien faire la première fois sur le patient»*. Orion Santé, leader français de la formation continue des infirmières en France, a lancé en 2018 le premier programme en réalité virtuelle interactive sur les soins infirmiers en France. Il s'agit de plonger l'apprenant en immersion dans l'environnement du patient afin de réaliser des actes précis sur un sujet modélisé, tout en dialoguant avec lui.

*« Jamais la première fois sur le patient ! »*



Cette approche immersive fait sens dans les milieux exigeants où le risque et la sécurité sont un enjeu fort. La Région Nouvelle Aquitaine a soutenu le projet de training center du site de "Naval Group" à Angoulême avec un consortium de start-up et PME en immersion / réalité virtuelle pour reproduire le jumeau numérique du sous-marin en vue de former ses collaborateurs et ses clients.

## ● La RA, transformation des cours d'anatomie dans les métiers du soin

La réalité augmentée transforme l'apprentissage des étudiants en médecine. En effet, l'accès au savoir dans le domaine médical est facilité par des initiatives numériques intuitives telles que la plateforme *Biodigital Human* qui modélise le corps humain de façon très détaillée (Wolters Kluwer, 2020)<sup>441</sup>. Conçu pour tous les programmes de formation comportant un volet anatomie (médecine, soins infirmiers, physiothérapie, ergothérapie ou médecine du sport), cet outil transmet des concepts complexes sous forme de modèles tridimensionnels (3D) réalistes que les apprenants peuvent manipuler. Les modèles anatomiques sont personnalisables et permettent aux apprenants de s'exercer concrètement.

## ● Le ressort d'un apprentissage immersif : l'apprentissage expérientiel et émotionnel

Au cœur de l'apprentissage immersif, gît un apprentissage expérientiel et émotionnel. C'est **l'expérimentation et l'implication émotionnelle qui favorisent la capacité cognitive intrinsèque de l'individu**<sup>442</sup> comme peuvent l'expliquer les études suivantes.

### Théorie des marqueurs somatiques de Damasio (1999)

- Qd nous sommes sur le point d'emprunter une rue sombre, nous sentons soudainement une certaine inquiétude et nous hésitons.
- Ces émotions sont accompagnées de sensations physiologiques comme le battement du cœur, bouffées de chaleur...
- Aussi accompagnés de signaux non physiologiques, inconscients.

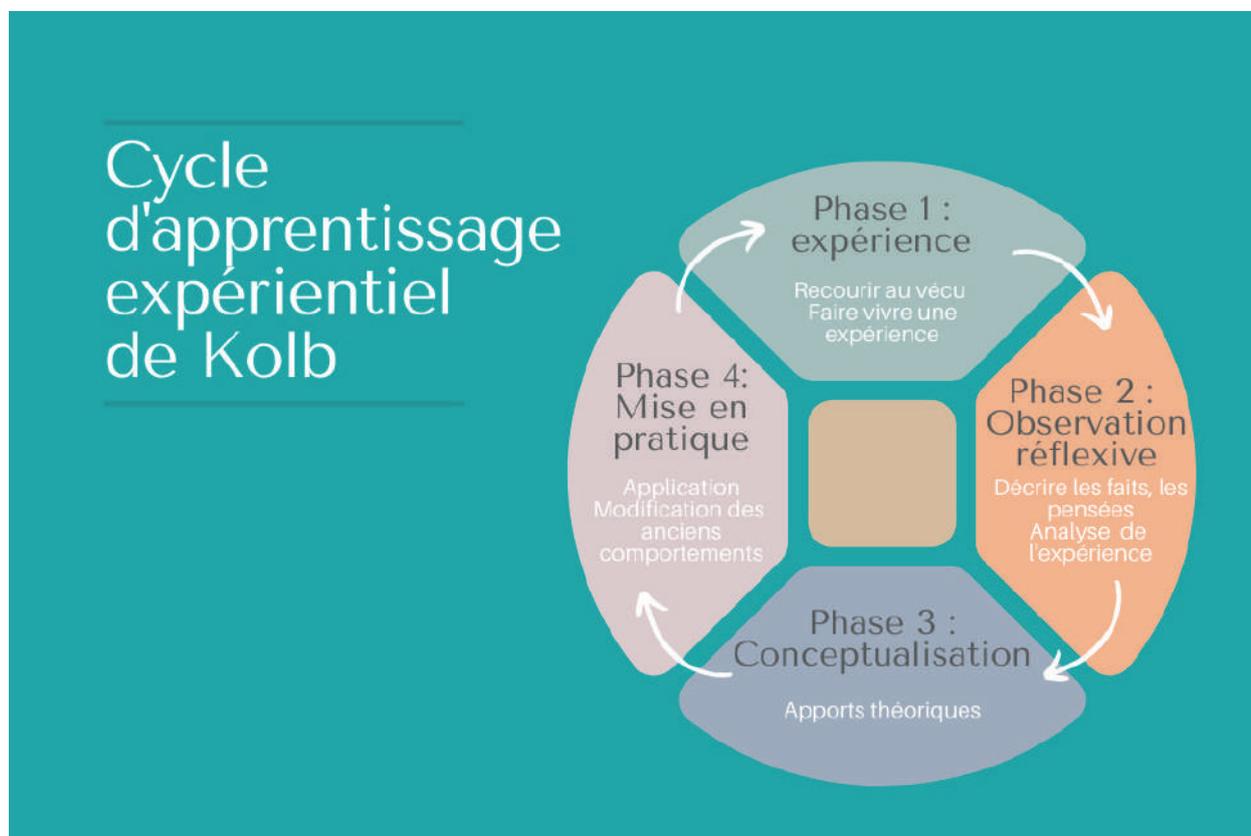
**La théorie des marqueurs somatiques d'Antonio Damasio**<sup>443</sup> met en évidence un état de complémentarité entre émotions et facteurs cognitifs. Les émotions jouent un rôle prépondérant dans la prise de décision. Le neurologue conceptualise la notion de "**marqueurs somatiques**", des filtres permettant de supprimer des solutions non pertinentes ou avantageuses. Il s'agit des empreintes biologiques de nos expériences passées qui ont comme fonction d'associer à chaque expérience une réaction corporelle distincte, positive (expérience de plaisir) ou négative (expérience de déplaisir). Grâce à ces marqueurs, le cerveau peut écarter certains scénarios d'action, en sélectionner d'autres et opérer des choix qui dépassent les processus d'évaluation rationnelle en rapidité, économie et efficacité. La RA et la RV, au cœur de l'apprentissage immersif, permettent des expériences nécessaires à ce processus. Grâce à la mise en situation et la répétition d'actions, l'apprenant va pouvoir développer ce processus d'évaluation rationnelle.

« *La réalité augmentée ou virtuelle place des marqueurs somatiques ou émotionnels (théorie de Damasio) qui ancrent les apprentissages.* »



**Certaines méthodes interactives de formation ont pour base théorique le cercle d'apprentissage de Kolb**<sup>444</sup> lequel repose principalement sur l'importance du vécu. Ce cercle d'action et de réflexion est constitué de **4 phases** permettant de mieux comprendre son expérience et adapter son comportement: l'expérience concrète, l'observation réfléchie, la conceptualisation abstraite, et l'expérimentation active. Par ce cycle le vécu est décrit comme le premier lieu d'apprentissage ou de développement

des compétences. Cela implique que l'apprenant soit totalement immergé dans la situation, placé directement dans un contexte reflétant la réalité au plus proche. Grâce à l'Immersive Learning, l'apprenant pourra s'immerger dans la situation et donc vivre son apprentissage. L'apprentissage ne se limite donc pas à un apprentissage de modèles théoriques mais bien à l'intériorisation et au développement de ses propres techniques pour gérer la complexité et une variété de difficultés et terrains d'apprentissage.



L'apprentissage expérientiel de Kolb

Enfin, l'apprentissage immersif, est en quelque sorte fidèle à **Spinoza** qui considère que l'homme ne peut vraiment comprendre une notion qu'en la reconstruisant lui-même <sup>445</sup>.

### Zoom : La RV en classe, à l'Athénée royal

Dans la vidéo Youtube intitulée *La réalité virtuelle au sein de nos cours (2019)*<sup>446</sup>, Séverine Grignard, professeure de mathématiques, témoigne de la pertinence de la réalité virtuelle en classe. Une de ses classes a découvert l'apprentissage via la RV, et les bénéfices sont sans appel d'après l'enseignante : des élèves stimulés, plus énergiques, plus volontaires et qui s'entraident davantage. Une réceptivité amplifiée s'est fait sentir de la part des élèves par rapport à un contexte d'apprentissage classique. Mis à disposition de différents enseignants, la RV a permis de s'approprier différents contenus : les fonctions au cours de maths, l'explosion du Vésuve ou le débarquement au cours d'histoire, la découverte du corps humain en sciences....

## Les grandes tendances du digital learning, Livre blanc de l'ISTF

Quels regards des professionnels sur le digital learning et quels impacts de la crise sanitaire? Réalisant une enquête auprès de 400 structures professionnelles de la formation, l'ISTF, (organisme qui forme et accompagne les entreprises dans leur transition vers le digital learning et dans leur innovation technologique, pédagogique et stratégique), publie les résultats de cette analyse de 2021. En voici les principaux enseignements regroupés en 5 axes majeurs :

- **Paysage de la formation** : la formation présentielle reste la norme pour la majorité des organismes : 49% des répondants qualifient leur offre de formation de majoritairement présentielle ; même si 1 structure sur 5 (19%) dispose d'une offre majoritairement distancielle; et que les formations en blended learning, bien qu'en augmentation constante, représentant 32% de la formation. Par ailleurs, 89% du panel estime vouloir faire évoluer son offre vers plus de distancielle (31%) ou plus de blended learning (58%) à l'issue de la crise sanitaire.
- **L'impact de la crise sur le secteur de la formation est certain** : en 1 an, multiplication par 2 des répondants envisageant de faire évoluer leur offre vers du 100% à distance (18% l'an passé contre 31% cette année). Dans la perspective d'une fin de crise, ils sont 3 fois plus à vouloir augmenter la part de leur catalogue proposant des dispositifs 100% à distance même si la situation sanitaire revient à la normale (28% cette année, 11% l'an dernier).
- **Les modalités du digital learning** : les deux avantages affirmés pour passer au digital learning sont l'efficacité pédagogique (31%) et la réactivité aux enjeux business (29%) avant la réduction des coûts (16%) ou la modernisation de l'image (15%). Cette transition digitale requiert une formation : les principaux freins évoqués sont le manque de compétence (24%), primant le manque de temps ou d'effectif (20%) ou de budget (19%). Les modalités synchrones (en présentiel (88%) et en classe virtuelle (85%) sont jugées plus efficaces que les modalités d'e-learning, scénarisée (69%) ou de courte durée (48%). Enfin, on note un gain d'efficacité de la classe virtuelle (85% contre 82,7 l'an passé) comparable à celle du présentiel (88% cette année).
- **Les principaux facteurs de motivation pour commencer** une formation en ligne sont l'adéquation entre les objectifs de formations et les enjeux du métiers (23%), l'obtention d'une certification (14%) et la présence d'un tuteur (13%). Ces mêmes principaux facteurs influencent le taux de complétion, soit la motivation pour **terminer** une formation en ligne : la présence d'un tuteur (22%), l'obtention d'un certificat (18%) et l'adéquation de la formation (14%).
- **Le tutorat se révèle un élément indispensable** pour engager. La moitié des dispositifs ont un taux de complétion de moins de 10% contre 65% des dispositifs tutorés avec un taux de complétion supérieur à 60%. Parmi les modalités de tutorat les plus efficaces, la classe virtuelle se révèle le meilleur outil (83%) devant le téléphone (51%) et la communauté (43%).

## A4. Les outils de l'éducation digitale vecteurs de socialisation et collaboration

Le digital influence le champ de l'éducation et de la formation par différents outils de socialisation et de collaboration. Ceux-ci induisent une ouverture du partage de la connaissance (1), une posture pédagogique (2) et des méthodologies collaboratives (3).

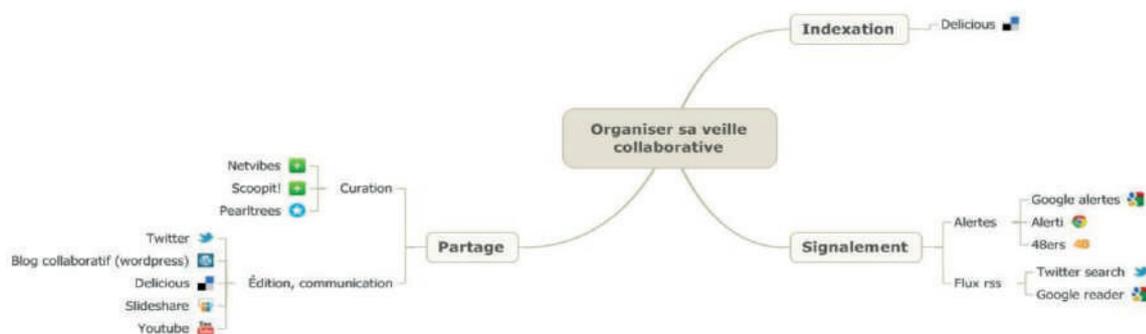
### 1. Ouverture - Le partage de connaissance, pilier de l'apprentissage numérique collaboratif

#### L'apprentissage numérique instrument de partage de connaissances

Selon Wenger « la connaissance est issue d'un processus d'apprentissage qui consiste à devenir progressivement membre d'une communauté »<sup>447</sup>, il fonde alors le concept de **Communauté de Pratique (CoP)**<sup>448</sup> qui comporte trois dimensions : un engagement mutuel, une entreprise commune et un répertoire partagé. Selon cette théorie, les outils digitaux sont alors moteurs de socialisation, ils permettent une cohésion sociale par le partage des connaissances, une négociation collective et une

combinaison de ressources partagées.

Le numérique va favoriser le travail de groupe et donc **l'apprentissage social**<sup>449</sup>, où les élèves apprennent les uns des autres et qui reflète « un processus participatif et collectif au cours duquel les interactions sociales, le sentiment d'appartenance et l'engagement réciproque se développent ». Ce processus donne lieu à la création d'une Communauté de Pratique grâce au digital.



©HAL Open science - Elise Chomienne, Anne Lehmann

Mécanismes et outils de l'apprentissage collaboratif via les réseaux sociaux

Désormais, des outils numériques de documentation et d'apprentissages bouleversent la relation pédagogique traditionnelle. Une étude produite par **HAL Open Science**<sup>450</sup> va suivre sur deux ans un groupe d'étudiants en Master Documentation et systèmes d'information autour d'un projet de recherche, veille, diffusion de l'information et gestion des connaissances. L'objectif est de démontrer que la manipulation d'**outils des réseaux socio-numériques** permet la mise en place de **processus efficaces d'apprentissage** en favorisant la collaboration à travers les liens sociaux réels et la médiation des enseignants. Il ressort des premiers résultats de l'étude que : les facteurs de réussite de tels projets sont la formation des formateurs et des étudiants aux outils et les politiques institutionnelles des universités. Surtout, *“l'innovation ne réside pas dans les outils mais dans la capacité à interroger le réel dans le virtuel, l'individu dans la communauté, et le savoir dans les pratiques”* déclare l'un des chercheurs.

« Des étudiants ayant utilisé les réseaux sociaux dans le cadre de leur apprentissage ont vu apparaître une forte dimension collective à leur travaux, comme résultante du caractère public de leur contenus. »

”

Il y a alors une réelle valorisation du **travail collaboratif**, une nouvelle articulation s'opère entre individu et collectivité, individualisme et solidarité, en créant de nouvelles formes de coopération par la possibilité pour l'individu de rendre sa production publique et partagée, nous sommes dans un **système inter relié**<sup>45</sup>.

### ● Le socioconstructivisme numérique pour une évolution de la pédagogie

L'approche socioconstructiviste<sup>452</sup> est favorisée par les outils de socialisation digitaux, il s'agit du développement des interactions collaboratives et donc de l'apprentissage coopératif.

Dans un contexte d'**entraide méthodologique**, l'interaction entre les pairs via le numérique évolue vers plus de **solidarité et de camaraderie**.

Dans son rapport *Réussir l'école numérique*<sup>453</sup>, le Ministère de l'Éducation Nationale énonce que :

« la technologie permet d'apprendre avec les autres, d'inter-apprendre et donc de multiplier les approches : individuelle, mutualiste ou collaborative. »

”

Par exemple, un des enjeux de l'*e-learning* est d'apporter une multiplicité de situations pédagogiques notamment par le biais des pédagogies actives. Cela se fait sans le jugement des autres membres d'un cours, mais avec un **appui réciproque entre apprenants**.

Avec le numérique, le rapport au savoir a donc changé et comme cité précédemment, l'apprentissage informel via la collaboration et la coopération est désormais valorisé et mis au centre des apprentissages modernes, **loin des apprentissages isolés et unilatéraux**.

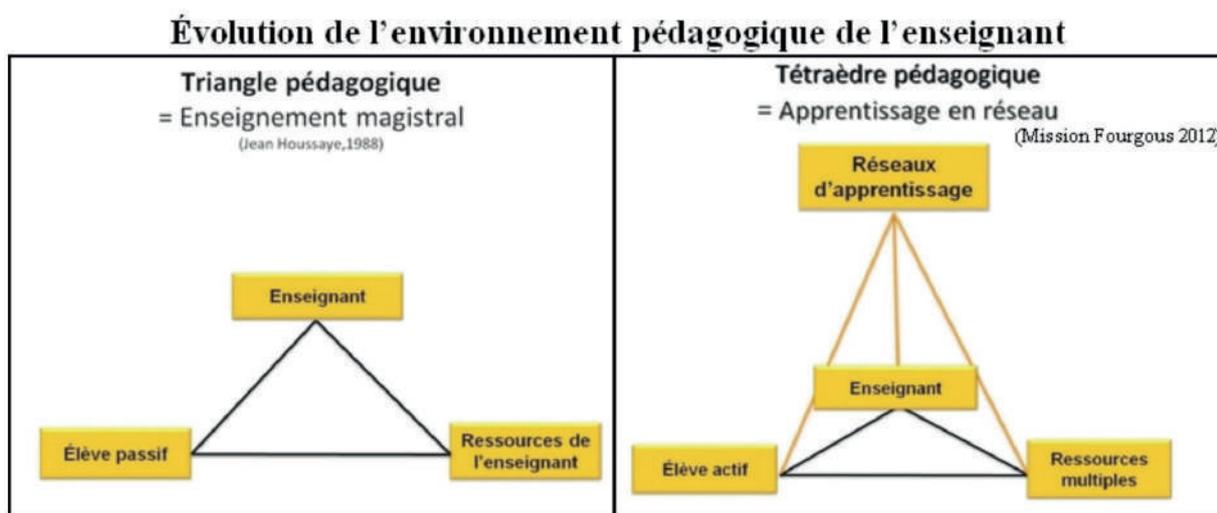
Un ensemble de tests *t-student*<sup>454</sup> démontre que des étudiants ayant régulièrement échangé sur des forums ont de meilleurs résultats, avec une moyenne de 86,75 %, que ceux ayant peu interagi pour une moyenne de 83,69 %.

## ■ 2. Posture - Evolution de l'environnement pédagogique pour un apprentissage en réseau

### ● Evolution d'une pédagogie magistrale vers une pédagogie en réseau

Aujourd'hui il existe des **communautés d'apprentissages en ligne**<sup>455</sup>, les savoirs sont regroupés, partagés et discutés en collectivité.

La pédagogie frontale est toujours d'actualité mais les **liens sont approfondis et multipliés** grâce à des applications, aux réseaux sociaux et internet de façon générale. Nous sommes actuellement dans une période de transition en **apprentissage mixte où l'enseignant et l'apprenant s'intègrent dans un réseau** de données, de savoir.



© Jean-Michel Fourgous/Vie Publique

Schéma de l'évolution de l'environnement pédagogique de l'enseignant

L'enseignant anime désormais les **apprentissages collaboratifs** et guide les apprenants dans la construction de leur savoir. Il les accompagne dans le monde de la collaboration, de la création, de la **co-construction**. On passe d'un **apprentissage vertical à un apprentissage horizontal** où l'enseignant aura un **rôle d'accompagnement et non de contrôle**. C'est notamment ce que l'on a pu voir avec le rôle du tuteur au sein de l'apprentissage en *e-learning*.

**70%** environ de l'apprentissage s'effectue de manière informelle

La communication entre apprenants, enseignants, parents, collègues et la société éducative est notamment facilitée. Des espaces de discussion en ligne vont favoriser les échanges, la plateforme de *Blended Learning* nommée "*Beedeez*"<sup>456</sup> informe que **près de 70% de l'apprentissage s'effectue de manière informelle**, il est donc indispensable de faciliter ce type d'échanges via des plateformes comme Discord<sup>457</sup> ou Slack<sup>458</sup>.

Deux plateformes d'apprentissages qui misent sur le collectif sont à noter :

- *eTwinning* : une plateforme qui connecte les enseignants et les autres personnels de l'école pour devenir membre de la "Community for schools in Europe" et bénéficier de nombreuses opportunités, et soutenue par la Commission Européenne.
- Moodle : plateforme éducative créée pour aider les enseignants à développer leurs cours en ligne et à fournir le matériel à leurs élèves rapidement et efficacement, utilisée dans les universités, les cours en ligne, différents projets et dans l'apprentissage mixte.

# + 1 million

d'enseignants inscrits sur eTwinning dans 44 pays



### ● L'effet de désinhibition provoqué par l'apprentissage à distance augmente la participation

John Suler, professeur en psychologie, étudie l'effet de désinhibition que provoque le numérique dans son ouvrage *The Psychology of Cyberspace*<sup>459</sup>. Dans un contexte d'apprentissage, la **libération de la parole** que permettent les interactions à distance facilitent la participation de tous aux **réseaux de sociabilité**. Certains apprenants interviendront plus volontiers à distance du groupe, qu'en étant **confrontés au regard des autres** lors d'une session présentielle.

« *Le numérique libère la parole des apprenants en minimisant l'empreinte de l'autorité.* »



inspiré de John Suler

### ■ 3. Les méthodes d'apprentissage collaboratif favorisées par le digital

De nombreux outils digitaux ont permis le développement du **Peer Learning**, soit l'apprentissage par les pairs qui consiste à **apprendre par le biais d'une collaboration** et non via une relation professeur / élève conventionnelle, il s'agit d'un partage de connaissance réciproque dans le but de créer une

**intelligence collective.** Les plateformes d'**E-Learning** que nous avons citées précédemment en sont des exemples. De plus, les échanges de connaissances entre les apprenants, parfois appelés le "**compagnonnage**", sont favorisés par les outils numériques tels que les forums, les mails, les réseaux sociaux...

Les échanges entre pairs peuvent donner naissance au **Collaborative Learning**, qui consiste à mettre en commun son savoir et expertise en apprenant les uns des autres. La plateforme **360 Learning**<sup>460</sup> qui est un LMS (*Learning Management System*), logiciel qui accompagne et gère un processus d'apprentissage ou un parcours pédagogique, vise à permettre de créer et partager facilement des formations. Leur site prétend que "les organisations du monde entier font face à une crise sans précédent dans la formation en entreprise. Les taux de complétion des parcours de formation dépassent difficilement les 30%".

Le *Collaborative Learning* permet d'apprendre les uns des autres.

**30%** *taux de complétion des parcours de formation rarement dépassé en entreprise, selon 360 Learning*

Le **Social Learning** est une autre évolution de pratique d'apprentissage collaborative, il s'agit d'appliquer les technologies sociales (réseaux sociaux, wikis, forums, data base, plates-formes communautaires,...) à des fins de formation, c'est une évolution du *E-Learning*. Les apprenants échangent de manières **synchrone et asynchrone** avec la communauté. Ils partagent leurs connaissances, développent leurs savoirs, collaborent et progressent ensemble avec l'encadrement d'un tuteur.

D'après une étude<sup>461</sup> des chercheurs (Morgan Mc Call, Robert Eichinger et Michael Lombardo), l'apprentissage se réalise à 70 % par le biais de l'activité et de l'expérience, donc « sur le tas », à **20 % par le biais de leurs interactions sociales**, à 10 % par le biais de la formation académique.

**20%** *de l'apprentissage se réaliserait par des interactions sociales, qui peuvent être favorisées par le numérique dans l'éducation*

Ainsi grâce à l'utilisation du *Social Learning* via le digital, chacun apporte sa contribution au groupe en participant à la résolution des problèmes rencontrés par les autres. Ces **interactions transversales** apportent à tous des informations et démonstrations qui enrichissent l'expérience de formation et renforcent la co-construction.

En résumé, selon l'analyse "Pensée et langage" du pédagogue **Lev Vygotski**<sup>462</sup>, le *Social Learning* consiste à **privilégier un environnement d'apprentissage maximisant les possibilités d'interactions** dans le groupe d'apprenants. Selon ces théories, la pensée et la conscience sont déterminées par des activités réalisées avec d'autres dans un environnement social déterminé, soit le numérique.

« *Le Social Learning, en s'appuyant sur le numérique, privilégie un environnement d'apprentissage maximisant les possibilités d'interactions.* »



L'apprentissage via le numérique éloigne de la peur et permet de s'exprimer plus librement, il y a une minimisation de l'autorité qui est moins impressionnante derrière un écran<sup>463</sup>, cela crée une **idéologie égalitaire**. L'effet de désinhibition en ligne peut avoir comme conséquence un développement des relations sociales telles que des gestes bienfaisants désintéressés, l'apport de conseils et de soutien émotionnel et une plus grande divulgation et confiance de soi.



© Pulse Learning

Illustration de l'apprentissage social

C'est alors une révolution pour les timides maladifs, introvertis, phobiques sociaux, solitaires et pour toutes personnes socialement stigmatisées. Il est possible d'**apprendre sans crainte du regard de l'autre** et avoir des interactions sociales saines avec d'autres apprenants. Une fois la peur de la sociabilisation dépassée, les apprenants peuvent alors réellement progresser dans leur domaine et obtenir plus facilement un diplôme.

Une étude menée en 2015 dans le journal *CyberPsychology*<sup>464</sup> s'oriente autour de "l'effet bénin de désinhibition en ligne : des facteurs situationnels pourraient-ils induire des comportements de révélation de soi et prosociaux ?"

Selon ces recherches, les effets de cette désinhibition peuvent s'exprimer par des tentatives d'aider les autres. Lors de travaux de groupes, les apprenants sont amenés à se questionner et à s'offrir mutuellement de l'aide et des conseils dans les domaines où ils ont besoin d'aide. Dans les cas impliquant un besoin urgent de soutien émotionnel l'effet de désinhibition en ligne a l'avantage d'établir des relations interpersonnelles plus rapidement que dans les environnements hors ligne et ainsi le processus qui mène à la divulgation de soi est accéléré (Barak & Suler, 2008 ; Suler, 2008).

### ● Nouvelles formes de sociabilisation digitales facteurs d'apprentissage social

De nombreux outils numériques cités auparavant sont utilisés pour **faciliter les échanges** entre apprenants et enseignants ou formateurs. La crise du COVID 19 est donc venue accentuer ce phénomène de socialisation via le digital. Celle-ci se construit alors davantage en dehors de l'école<sup>465</sup>, et crée de nouvelles formes de sociabilisation via **différents outils qui bousculent l'éducation** tels que les applications collaboratives (Klaxoon, Slack...), les outils de partage de documents (Google drive, Dropbox...) et les solutions de visioconférence (Hangouts, FaceTime...).

« Grâce à une plateforme éducative, plus besoin de prendre rendez-vous ou d'attendre les réunions parents-professeurs pour discuter du suivi de l'enfant avec les enseignants. »



Ces nouvelles formes de sociabilisation permettent notamment de **gagner en qualité d'interactions** comme le permettent des applications comme **Educartables Familles**<sup>466</sup> "le cartable numérique pour l'école primaire". Cette application permet aux familles d'**échanger directement et simplement avec les enseignants**. Plus besoin de prendre rendez-vous ou d'attendre les réunions parents-professeurs pour discuter du suivi de l'enfant ou d'éventuels problèmes ponctuels, il est désormais possible de communiquer au moment voulu et en temps réel avec l'enseignant, ce qui rend le **contact plus régulier et approfondi** pour une meilleure connaissance du professeur et un suivi régulier du parcours de l'enfant.

**94%** d'utilisateurs satisfaits d'un réseau social éducatif inter-écoles de parents, enseignants et élèves

Une nouvelle forme de réseau social voit le jour, il s'agit de **ONE**<sup>467</sup>, le **1er réseau social éducatif** mettant en lien différentes écoles et regroupant **94% d'utilisateurs satisfaits**. Toute **une communauté est fédérée** et peut aisément échanger des pratiques et valoriser des activités entre collègues ou encore simplifier et améliorer la communication avec et entre les familles.

## **A5. Le digital au service de l'éducation inclusive : vers une accessibilité accrue ?**

L'enseignement enrichi du digital ouvre des possibilités d'inclusion (1.) et de réduction des disparités éducatives (2.)

### **■ 1. Une nouvelle opportunité d'accès à l'apprentissage pour les publics en difficulté**

#### **● Territoires numériques éducatifs, une initiative nationale (notamment) pour l'inclusion**

En association avec Réseau Canopé et les régions académiques, le Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports déploie un dispositif d'expérimentation numérique pour répondre aux impératifs de la continuité pédagogique, réduire la fracture numérique, innover et transformer<sup>468</sup>. Il s'agit des **Territoires Numériques Éducatifs** qui proposent des modules de formation, des solutions numériques éducatives et des ressources conçus par des experts pédagogiques en lien avec les académies et les départements concernés par le dispositif.

#### **● Le digital comme opportunité éducative pour les personnes en situation de handicap**

L'égalisation des chances en éducation pose un défi de taille et ne renvoie plus uniquement à l'école ou aux centres de formation. **Divers espaces assument la fonction éducative, les ressources numériques en font partie intégrante**<sup>469</sup>.

**L'Unapei**, première fédération française d'associations de représentation et de défense des intérêts des **personnes en situation de handicap mental** et de leurs familles adresse un questionnaire<sup>470</sup> auprès de 7 949 enfants ou adolescents en situation de handicap en France. 18% d'entre eux n'ont aucune heure de scolarisation par semaine et 33% entre 0 et 6h. La qualité de la scolarisation pour ce public au sein des écoles est moindre ou sa présence inexistante, selon le président de la Fédération Luc Gateau : *"Encore une fois", les élèves porteurs de ce type de handicap "sont les invisibles, les oubliés"*.<sup>471</sup>

Grâce aux cours et formations en distanciel, des **conseils d'apprentissage personnalisés** en fonction du type de handicap, du projet professionnel et de la situation personnelle, et des coaching adaptés... peuvent être mis en place comme le propose la formation en ligne *Studi*.<sup>472</sup> Les cours vidéos peuvent être sous-titrés, les documents sont optimisés pour fonctionner avec **la liseuse d'écran ReadSpeaker, qui possède un plugin dédié pour l'accessibilité : modification de la police de caractère pour les dys, masque de lecture et agrandissement du texte**. Plusieurs canaux d'apprentissage sont disponibles pour une même notion pédagogique grâce à un couplage des médias : supports écrits, vidéos, audios, etc. De plus, ces multiples apprentissages en ligne permettront à l'apprenant handicapé d'évoluer et d'échanger avec d'autres apprenants dans un environnement loin des préjugés et des regards stigmatisants.

## Zoom : Vis ma vue, serious game éducatif et inclusif

Le Réseau Canopé, avec le soutien du ministère de l'Éducation Nationale, a développé le jeu sérieux "Vis ma vue"<sup>473</sup> pour aborder le handicap visuel en classe, sur tablette ou ordinateur. Il s'inscrit dans une intention d'inclusion scolaire en permettant aux élèves et à la communauté éducative de comprendre comment mieux accueillir les élèves porteurs de ces troubles avec la mise en place de missions où les enfants voyants sont à la place des malvoyants en difficulté.<sup>474</sup>

# 8 missions

de 3 minutes sont proposées par le jeu "Vis ma vue" dans le contexte familial de la salle de classe, la cour de récréation ou encore la cantine, afin de mettre en exergue une situation où les enfants malvoyants sont en difficulté. Un quiz de validation des connaissances vient clôturer chaque mission.



© Réseau Canopé

Serious game «Vis ma vue»

**Le numérique et la possibilité d'apprendre à distance résultante permettent d'inclure des exclus des processus d'apprentissage conventionnels :** le digital peut ainsi réduire la facture éducative avec des populations minorisées : personnes en situation de handicap, patients hospitalisés, mères-seules au foyer, minorités ethniques, etc.

« [Une expérience Nantaise] procède ainsi à un détour salutaire car les TIC et leurs usages font ainsi office de cheval de Troie [prétexte à cheminer vers un apprentissage et une insertion] . »

”

Frédérique Bros, spécialiste en sciences de l'éducation

### ● Le numérique, champ de formation vers un métier, vecteur d'inclusion

Simplon, un organisme de formation aux métiers du digital inclusif avec une prise en charge complète, permet un **accès à l'emploi sans prérequis de diplôme**.

Grâce à une **pédagogie active immersive** que propose la réalité virtuelle, les apprenants s'immergent dans des cas concrets, ce qui favorise la **capacité d'adaptation pour les personnes de retour à l'emploi** selon le DGA de l'organisme, Mathieu Gianecchini.

Cette méthode d'apprentissage permet en effet une remise à l'emploi sur des niveaux intermédiaires et donc une **mixité du collectif** des apprenants allant de 18 à 56 ans qui acquièrent des **compétences transversales**.

Il y a actuellement 37% de femmes dans ces formations, le directeur vise l'égalité, notamment avec la mise en place d'une campagne de sensibilisation « *Dégenrons la Tech* », soit comment déconstruire les stéréotypes de genre très présents dans le monde de la tech.

A l'issue de cette formation dont le taux de réussite (obtention du diplôme) est de 91%, ce sont 53% des apprenants qui retournent directement à l'emploi et 16% qui continuent ce parcours.

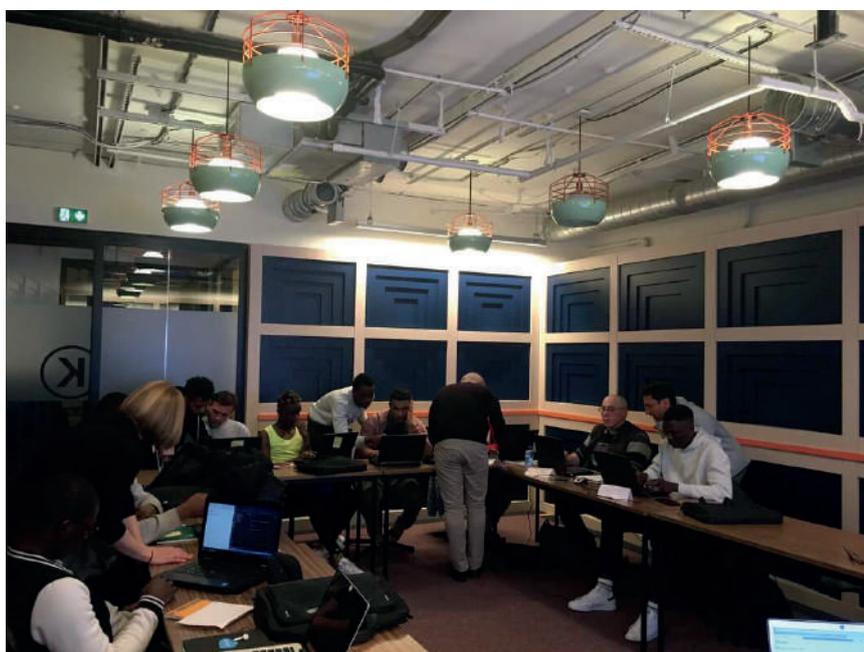
**69%** de taux de sortie positive des formations au numérique de Simplon avec 53% qui accèdent à un emploi et 16% qui continuent le parcours de formation

Konexio, association et organisme de formation, propose des programmes pour former de façon inclusive aux métiers de la tech. D'un côté, le programme "Développeur.se Web et Mobile" est proposé. Il s'adresse à tous les profils : personnes réfugiées, jeunes des quartiers prioritaires, femmes, personnes éloignées de l'emploi ou en reconversion professionnelle. *"Le numérique ne peut être que vertueux à partir du moment où il est accessible à tous"* déclare Esthel Joubert-Gaillard, Responsable de la communication et du plaidoyer chez Konexio. Le rapport d'impact de Konexio indique qu'en 2021, 26,7% de femmes ont suivi ce programme, et que 24,4% des apprenants avaient un niveau d'études infra bac et 42,2% un niveau bac. La partie théorique dure quatre mois et demi avec une pédagogie très axée sur la pratique, et la partie pratique s'articule autour d'un stage de 4 à 6 mois à l'issue de la formation ou d'une alternance. A la fin de la formation, les participants obtiennent le titre professionnel Développeur ou Développeuse Web et Mobile, équivalent à un bac +2. Le rapport d'impact de Konexio indique qu'en 2021, 71 % des apprenants considéraient avoir amélioré leurs compétences relationnelles à l'issue de la formation. 6 mois après, 65% étaient en poste, 8% en poursuite de formation certifiante et 6% en entrepreneuriat ou freelance. Yangchen, apprenante, témoigne d'ailleurs sur son expérience : *"Mon parcours avec l'association a été très instructif, productif et axé sur les résultats. J'aime beaucoup et j'apprécie le soutien apporté par le mentorat et les ateliers. Grâce à Konexio, j'ai pu obtenir mon diplôme de Développeuse Web et Mobile."*

*« Le numérique ne peut être que vertueux à partir du moment où il est accessible à tous. »*



**Esthel Joubert-Gaillard, Responsable de la communication et du plaidoyer chez Konexio.**



© Konexio

Konexio, des formations accessibles à tous

Un autre programme, programme "Technicien.ne Supérieur.e Systèmes et Réseaux" est proposé par Konexio. Lancé en juin 2021, il s'adresse également à tous les profils. Selon le rapport d'impact de Konexio, 12,1% de femmes étaient présentes au sein de ce programme, ainsi que 24,2% de personnes ayant un niveau d'études infra bac et 54,2% ayant un niveau bac. Pendant quatre mois et demi, les apprenants suivent une formation intensive avec un focus sur les compétences transverses et relationnelles. Ce parcours permet de préparer l'examen "Technicien.ne Supérieur.e Systèmes et Réseaux". A la suite de cette formation, Konexio propose des opportunités de stage ou d'alternance par le biais de ses partenaires dans le domaine de la tech. Le témoignage de Lionel, un apprenant, éclaire sur l'impact de ce programme : "Aujourd'hui, je me sens accompagné dans ma recherche de stage et j'ai fait partie d'une classe soudée. Les vrais plus de Konexio sont la qualité des cours et des formateurs ce qui m'a permis de développer une réelle autonomie et de gagner en confiance pour l'avenir. Je rêve de devenir chef d'équipe dans une grande entreprise en datacenter."



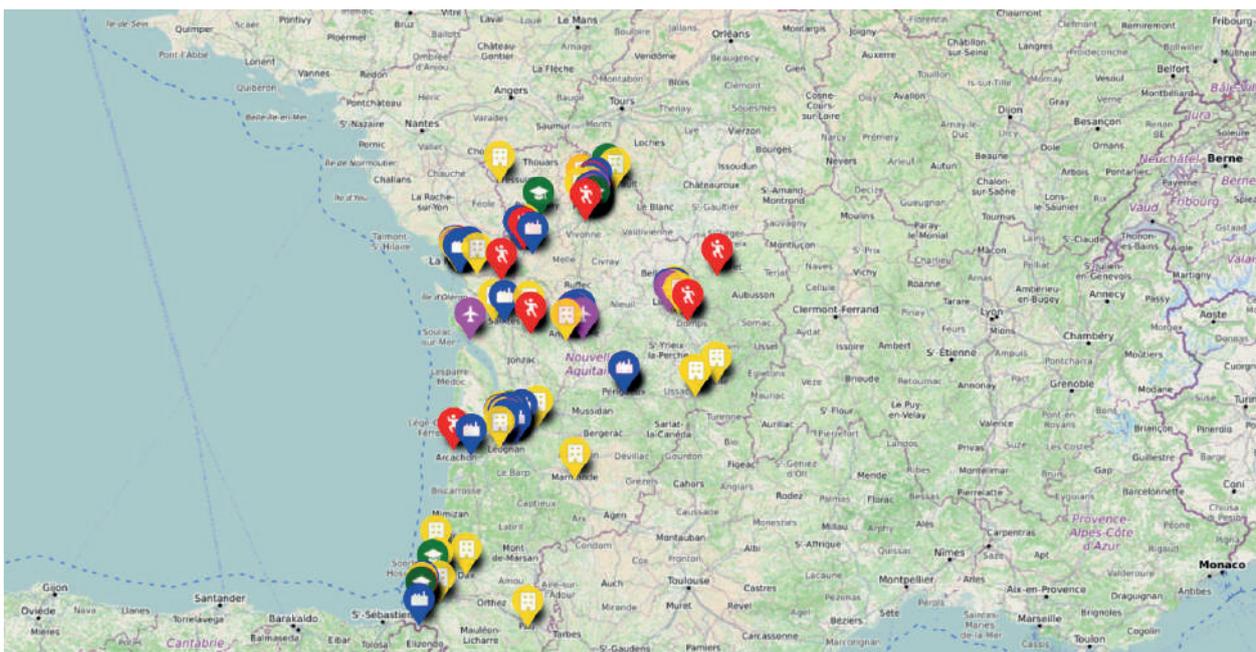
## Idée : Former au digital dès le plus jeune âge

L'étude *Recherche, pratique et politique émergentes sur la pensée computationnelle*<sup>475</sup> soutient qu'apprendre dès le plus jeune âge les bases d'utilisation du numérique au sein du cursus scolaire (y compris en programmant) permettrait de lutter contre les stéréotypes et rendre accessible les métiers numériques à tous et surtout toutes (rapporté par TheConversation)<sup>476</sup>.

## 2. Le numérique innovant pour combler des disparités éducatives

### De nouvelles solutions numériques au service de l'apprentissage, et de l'échec scolaire

La Nouvelle Aquitaine compte plus d'une centaine d'entreprises qui innovent dans le domaine du numérique éducatif et par ailleurs, l'appareil de formation et d'éducation, sous l'effet de la digitalisation, réinterroge l'ingénierie pédagogique. La Région Nouvelle Aquitaine a innové pour mettre au point un « lab edtech » qui vise à faciliter les expérimentations en situation réelle des innovations numériques. La Région Nouvelle Aquitaine, en partenariat avec le Ministère de l'Education Nationale et du Rectorat et du cluster SPN, ont retenu 8 start-up en 2020 et 10 en 2021. Ces expérimentations sont encadrées par des experts et des chercheurs pour s'assurer de la robustesse technique, l'éthique des données, et la valeur économique.



© Nouvelle Aquitaine

Carte d'initiatives Edtech du labo de la Région Nouvelle Aquitaine

## Zoom: Studistract

Apprendre en chantant, et lutter contre le décrochage scolaire avec des jeunes chanteurs renommés. Avec le soutien de la Région Nouvelle Aquitaine, un travail est réalisé avec des professeurs de musique, d'histoire, qui vont écrire un texte éducatif. On observe que les élèves retiennent très bien. Le contenu est disponible sur un support numérique, et plus largement en classe à travers l'ENT.

Des enseignants et des classes sont détectés pour une expérimentation. Le but est de tester comment l'enseignant, les élèves, la direction utilisent les ressources pédagogiques numériques. Les 1ers résultats sont très bons car à la fois l'ensemble du rectorat est mobilisé et de surcroît la solution est ouverte à l'ensemble de la France. C'est un chemin prometteur pour disséminer les solutions au niveau national.

Une intelligence artificielle, à l'instar de ProfessorBob.ai, peut par exemple accompagner les élèves en situation de décrochage scolaire. Il s'agit d'une intelligence artificielle pédagogique : capable d'enseigner, de poser des questions aux élèves, de répondre à leurs questions, et de personnaliser les apprentissages en fonction du profil de chaque élève. ProfessorBob.ai indique que cette IA aide à apprendre à aimer apprendre, en particulier pour ceux qui sont conditionnés ou en décrochage. En effet, en présentant aux élèves des questions adaptées à leur niveau, ils construisent une confiance en leurs capacités. Les prévisions indiquent qu'1 million d'élèves auront été aidés par ProfessorBob.ai d'ici 2025, dont 90% initialement en échec scolaire.

# 1 million

*d'élèves auront été aidés par ProfessorBob.ai d'ici 2025,  
dont 90% initialement en échec scolaire.*

### ● La numérisation de l'apprentissage : une 2e chance d'apprendre plus flexible

La recherche d'emploi recherche d'emploi sans diplôme attractif, père ou mère reprenant une vie professionnelle après un long congé parental, travailleur en reconversion (**La recherche d'emploi 5 dernières années d'après France compétences<sup>477</sup>**)... nombreux sont les cas de personnes vulnérables dans leur parcours éducatif-professionnel et souhaitant les entamer/reprendre leurs études ou une formation. Les formations en ligne permettent d'obtenir une variété de diplômes comme le baccalauréat, un CAP, un BTS, une licence, un master...

*« La flexibilité de l'éducation numérique, notamment son possible caractère asynchrone, offre des possibilités étendues d'apprentissage pour les individus aux conditions de vie complexes ou en recherche d'une 2e chance. »*



### ● Des classes virtuelles pour acquérir les compétences de base en numéracie et littéracie

Selon une étude de l'UNESCO de 2017, **617 millions d'enfants manquent de compétences de base en mathématiques et en lecture à travers le monde<sup>478</sup>**.

C'est à partir de cet état des lieux effrayant que l'ONG Khan Academy s'est créée. Celle-ci mène des classes virtuelles en ligne du niveau primaire au niveau universitaire avec comme **objectif de permettre aux personnes représentant des lacunes et n'ayant pas pu suivre d'étude d'avoir accès à un réel cursus à distance et d'obtenir un diplôme ou de se préparer aux concours.**

# 5 millions

de Français ont visionné en 4 ans 4 000 vidéos de cours de maths, de science et d'informatique sur la plateforme Khan Academy.

## Khan Academy Kids



© Khan Academy Kids / Commonsense.org

Khan Academy Kids et une approche personnalisée ludique

En 4 ans, **5 millions de Français ont visionné 4 000 vidéos de cours de maths, de science et d'informatique** sur cette plateforme selon Le Parisien<sup>479</sup>. Le média américain *The Ritz Herald*<sup>480</sup> met également en avant l'efficacité de cette plateforme pour une remise à niveau en énonçant que c'est l'une des meilleures plateformes en ligne si l'on a des lacunes sur une notion en mathématique.

**En France, un élève défavorisé n'a qu'une chance sur six de fréquenter le même lycée qu'un élève très performant** selon une enquête PISA de 2018<sup>481</sup>.

L'application de tutorat *Studeo*<sup>482</sup> est créée dans le but de donner des chances égales aux publics éloignés des études élitistes, en permettant l'accès à des enseignants issus de grandes écoles (Ecole Normale Supérieure, Ecole Polytechnique, etc.)

En terme de grandes universités, *Stanford online*<sup>483</sup> propose des dizaines de cours en ligne couvrant un large éventail de sujets accessibles au plus grand nombre. Cette version en ligne de cette grande université américaine donne **accès à des certificats, des formations continues, des unités de formation médicales ainsi que d'autres diplômes prestigieux**. Déjà en 2012, un professeur a attiré **160 000 étudiants de 190 pays pour un cours en ligne** sur l'IA<sup>484</sup>.

# 160 000

étudiants de 190 pays sont inscrits  
à un cours en ligne de Stanford sur l'IA

## Propositions sociétales - Éducation

- **PP - Elargir "la semaine d'éducation à la presse et aux médias" à l'intégralité des enjeux du numérique**
- **PP - Multiplier les occasions de bilans de compétences numériques à différents jalons de la vie (Journée Défense Citoyenneté, Passage retraite, 6e via "Internet sans crainte", Orientation scolaire, Inscription Pôle emploi, etc.)**
- **PP - Mettre à profit le potentiel de différenciation / personnalisation de l'apprentissage par le numérique (y compris les Intelligences Artificielles) pour accompagner les élèves "dys" et plus largement les élèves en difficulté**
- PP - Incorporer au sein des cours d'éducation morale et civique un cours d'éthique du numérique pour comprendre les mécanismes du numérique et les conséquences de ses comportements
- PP - Équiper les établissements d'ateliers-pratiques de réparation du numérique à destination des équipements des élèves et étudiants
- PP - Sensibiliser les conseillers d'orientation aux métiers du numérique de demain, comme secteur d'emploi inclusif
- PP - Intégrer les *edtubers* robustes dans l'écosystème éducatif, ou leur créer un statut spécifique
- PP - Renforcer la formation des enseignants aux technologies numériques (30% pas à l'aise pendant la pandémie) pour gommer les disparités entre les enfants dès le plus jeune âge
- SC - Développer chez les élèves et étudiants la méta-compétences de "apprendre à apprendre" en ligne
- SC - Systématiser le recours au tutorat dans le digital learning pour en augmenter le taux de complétion
- SC - Mettre à profit les canaux utilisés par les jeunes pour leur sensibilisation au numérique (events sur Twitch avec des youtubeurs ; cf vidéo "Amine m'a tué" virale grâce à un influenceur)

Les propositions sociétales sont classées en 3 catégories :

PP : pouvoirs publics, décideurs politiques, collectivités, etc.

SC : société civile : entreprises, associations, écoles, etc.

C : citoyens

## B. Digital, travail et emploi

Le digital a bouleversé le travail, et plus largement l'emploi et l'économie. Cette partie explorera tout d'abord l'ampleur de cette transformation de l'entreprise au sens large (B1), puis plus spécifiquement comment celle-ci a affecté le travail lui-même qui devient hybride (B2) ; ces mutations renforçant, faisant écho et potentiellement nourrissant de nouveaux besoins des individus (B3). La manière dont les process et l'organisation elle-même s'adaptent sera interrogée pour évaluer leur impact vertueux (B4). Nous interrogerons ensuite si les rôles et le sens ont été affectés par le digital, en particulier par l'IA (B5). Enfin, des catalyseurs ou «enablers» permettant de rendre la digitalisation et l'hybridation du travail vertueuses seront analysés : les compétences (B6), les outils de travail (B7), puis les espaces de travail (B8). L'ensemble de ces éléments sera rassemblé en une proposition de chemin pour une transformation réussie et humaine (B9). Pour finir, une réflexion rapide sera menée sur le potentiel vertueux offert par l'émergence de nouveaux modèles économiques (B10).

### B1. La digitalisation, une transformation profonde de l'entreprise

Cette section examine comment la transformation digitale de l'entreprise affecte les métiers, la cadence, la gestion des données, la cybersécurité, les emplois, et l'équilibre entre technique et humain des organisations.

#### Une transformation des métiers

La digitalisation transforme en profondeur les organisations jusque dans leurs métiers. Elle fait apparaître de **nouvelles offres, génère de nouveaux (types de) clients, voire fait émerger de nouveaux business models**. Un rapport <sup>485</sup> de Deloitte intitulé *La data est le nouvel Eldorado* de 2018 réalise une analyse spécifique sur le secteur de l'immobilier et déclare ainsi :

*« D'ici 2030, la collecte de données et son analyse deviendront le socle de toute nouvelle offre ou tout nouveau business model dans le secteur de l'immobilier. »*



Cette déclaration montre la puissance de la digitalisation car le secteur immobilier par nature semble s'appuyer au contraire sur des substrats concrets, et matériels.

# 1 sur 3

*la proportion des organisations qui s'attendent à tirer 75% de son chiffre d'affaire dans les 3 années qui suivent d'après une enquête<sup>486</sup> Workday*

#### Une accélération de l'exécution / des opérations

La transformation digitale est vectrice d'une accélération des opérations dans les organisations.

Une enquête<sup>487</sup> des spécialistes du digital Workday de 2020 rapporte que les entreprises qui déclarent avoir un haut niveau d'accessibilité des données (une des facettes clés du digital) bénéficient d'une **productivité augmentée** de 51%.

Cela se manifeste également par **une accélération de la cadence au travail**. Ainsi, d'après le Baromètre<sup>488</sup> Malakoff Médéric Humanis 2019 sur la santé et la qualité de vie au travail, 46 % des salariés estiment que leur rythme de travail s'est accéléré au cours des 12 derniers mois (contre 44 % en 2018 et 41 % en 2015).

Cette accélération présente un **risque pour l'être humain** en termes physique, attentionnel, mental, etc. comme l'illustre une analyse de Marie Peze, Docteur en Psychologie, publiée dans Manager Santé<sup>489</sup>.

« Sous l'impulsion des NTIC, l'augmentation de la cadence des tâches à accomplir est présente partout, dans tous les secteurs professionnels, à des niveaux d'intensification qui pulvérisent toutes les limites neurophysiologiques et biomécaniques. »



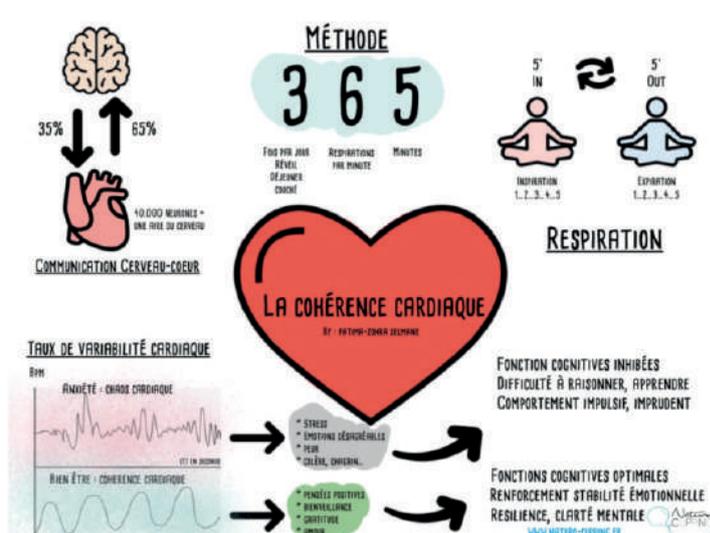
Marie Peze

Dans un monde digitalisé, donc accéléré, pour la Fabrique Spinoza, il est donc clé d'insérer des **rituels de pause, de respiration, et pour un meilleur équilibre une attention décuplée sur la santé au travail.**

La cohérence cardiaque est un exemple de pratique simple et efficace pour souffler. En effet, une respiration contrôlée permet de synchroniser l'activité du système sympathique et du système parasympathique. Alors que le premier, stimulé par l'inspiration, est responsable de l'accélération de la fréquence cardiaque, le second, stimulé par l'expiration, la ralentit. Synchroniser ces deux systèmes grâce à la respiration permet donc de provoquer un phénomène de « balancier physiologique » appelé cohérence cardiaque. Cette cohérence cardiaque est un procédé physiologique popularisé dans les années 2000 par le docteur David Servan-Schreiber comme un procédé de gestion du stress simple et efficace. En effet, une fois la cohérence cardiaque atteinte, le cœur va pouvoir envoyer des messages positifs au cerveau. Dans son livre<sup>490</sup> *Cohérence cardiaque* 3.6.5, le docteur David O'Hare explique que « la pratique régulière de la cohérence cardiaque permet de faire baisser le niveau de cortisol, l'hormone du stress, et d'augmenter la DHEA, l'hormone de jouvence, antagonisme du cortisol. À terme, on limite le risque de fatigue, d'épuisement, on arrive plus facilement à lâcher prise et à prendre de la distance par rapport aux événements. On diminue l'anxiété et le risque de dépression. » Pratiquée sur le long terme, la cohérence cardiaque permettrait aussi d'avoir un impact positif sur l'hypertension artérielle lorsque celle-ci est modérée, les risques cardiovasculaires, la concentration et la mémorisation ou encore sur les troubles de l'attention.

### Zoom : L'exercice classique de cohérence cardiaque est le 3.6.5

3 séances par jour de 6 respirations par minute pendant 5 minutes.



Infographie explicative de la cohérence cardiaque

Avec l'essor du télétravail, cette **déconnexion ou ces pauses doivent être faites à domicile** également, en particulier pour les cadres. Un article<sup>491</sup> *Ces applications pour aider les cadres à déconnecter* de Courrier Cadres donne des pistes.

## ● Nouveaux enjeux prioritaires liés à la digitalisation : les données et la sécurité

Avec la transformation digitale, les dirigeants voient apparaître de nouvelles priorités (notamment défensives) comme la gestion et l'usage de la donnée, la cybersécurité...

Pour illustration, une organisation est tenue de **mettre en place un référent CNIL**. En effet, le portail [Entreprendre.Service-Public.fr](https://www.entreprendre.service-public.fr) rappelle que la collecte et le traitement de données personnelles (nom, prénom, adresse, numéro de sécurité sociale, etc.) par les entreprises sont soumis à des obligations destinées à protéger la vie privée et les libertés individuelles des personnes dont les données sont collectées. Une plateforme a été créée pour assister les TPE et PME à cet effet : **Place des entreprises**. Elle est accessible depuis <https://place-des-entreprises.beta.gouv.fr/> et permet d'être rappelé par **un conseiller pour recueillir de l'aide**.

La région Nouvelle Aquitaine a créé un cybercampus qui rassemble toute la filière avec les services de l'Etat et de gendarmerie pour accompagner toute organisation en cas d'attaque de son système d'information et pour prévenir les cyberattaques en renforçant sa protection. Il amène les entreprises à se poser les bonnes questions sur la cyber-sécurité avant tout accompagnement personnalisé. Un des outils proposés par la Région Nouvelle Aquitaine est le scoring de cybersécurité pour évaluer le degré de protection / vulnérabilité des outils digitaux.

# 1 PME sur 2 qui est cyber-attaquée fait faillite

Un des outils proposés par la Région Nouvelle Aquitaine est le scoring de cybersécurité pour évaluer le degré de protection / vulnérabilité des outils digitaux. La région Nouvelle Aquitaine a également créé un cybercampus et amène les entreprises à se poser les bonnes questions sur la cyber-sécurité avant tout accompagnement personnalisé.



## Idée

Obtenir son scoring de cybersécurité en tant qu'entreprise pour évaluer sa vulnérabilité

De son côté, Capgemini offre une large gamme de e-learning à ses collaborateurs sur le numérique avec un accent fort sur l'éthique, la cybersécurité, le bon usage des réseaux sociaux internes et externes, afin de s'adapter à un monde en perpétuelle transformation numérique. Ces formations comprennent des versants expérientiels, avec par exemple l'envoi impromptu de pièges de "Phishing" (où l'expéditeur du mail est factice). La formation peut également être très opérationnelle comme sur l'usage optimal de Microsoft Teams dans la création de communautés internes chez Capgemini.



©200degrees/Pixabay

La cybersécurité, une des nouvelles priorités à l'issue de la transformation digitale.

## ● Impact sur l'emploi et sur l'équilibre technique-humain de l'entreprise

La digitalisation des organisations transforme les compétences et rôles au sein de l'entreprise; non seulement pour les profils techniques, mais aussi pour l'ensemble des salariés.

Selon une étude BCG<sup>492</sup>, intitulée «*le futur des métiers à l'ère de l'intelligence artificielle*» (2021), l'adoption croissante de l'automatisation, de l'intelligence artificielle (IA) et d'autres technologies indique que le rôle de l'homme dans l'économie va se transformer de manière drastique, pouvant entraîner à terme la suppression d'emplois. Cependant, la réalité est plus nuancée : si ces technologies peuvent impacter certains emplois, elles en créeront également des nouveaux.

L'implémentation de l'IA dans les métiers peut avoir un impact économique significatif si cette implémentation n'est pas accompagnée d'une redéfinition des emplois et des compétences de toute l'entreprise. Par conséquent, les dirigeants qui veulent comprendre les implications de l'IA sur l'emploi doivent examiner l'ensemble des effets induits par l'IA.

Par exemple, l'augmentation de l'automatisation et de l'IA générera une demande croissante de talents qualifiés, en particulier dans les secteurs de l'informatique, des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques... mais également une demande croissante dans des métiers qui, au contraire, n'impliquent que peu ou pas d'automatisation mais nécessitent des interactions humaines importantes - comme dans les secteurs de la santé, du social, de l'enseignement etc.

*« Plus largement, pour la Fabrique Spinoza, un équilibre est nécessaire entre les deux types de compétences : techniques et digitales d'une part, humaines et sensibles d'autre part. »*



Cet équilibre demande à être atteint à différents niveaux. Au niveau macroéconomique afin de satisfaire la demande dans les différents secteurs; au niveau microéconomique, au sein des organisations, entre les différents types de métiers. Enfin, au niveau mesoéconomique, à l'échelle des individus, pour équilibrer chez une même personne les compétences relationnelles et techniques.



### Idée

Équilibrer les formations psycho-socio-émotionnelles et digitales

## **B2. L'avènement de nouveaux modes de travail ou «ways of working»**

L'avènement du télétravail est indissociable à la fois de la crise sanitaire, et en même temps de la digitalisation de celui-ci. Son étude révèle des chemins vertueux pour un travail digitalisé et vertueux. Cette section offre la possibilité de prendre du recul. Il s'agit d'abord d'examiner dans le rétroviseur les grandes mutations ayant opéré (1.), puis de remettre en question l'idée répandue que le télétravail est générateur d'une plus grande efficacité (2.), de questionner la satisfaction délivrée par ce travail hybride (3.), de se tourner vers les impensés de cette mutation, ces effets de bords inattendus, en particulier sur les populations minorisées (4.), et enfin de décrire l'émergence d'un étonnant mode de vie le nomadisme (5.)

« Ces réflexions [au sein de la Chaire Futurs de l'industrie et du travail] nous ont conduits à la conviction que, chez Orange demain, le travail à distance resterait l'un de nos modes de travail habituels, nativement intégré à nos pratiques collectives, à nos modèles de management et, selon des équilibres différents, ouverts à un plus grand nombre de métiers. »



Gervais Pellissier, Orange Directeur Général Délégué,  
People & Transformation, Président d'OBS

## 1. Le choc et l'accélération de la mutation du travail par la crise sanitaire

### ● Survol des grandes masses du télétravail et travail hybride

Le rapport<sup>493</sup> *Le travail à distance dessine-t-il le futur du travail ?* de la Fabrique de l'industrie rapporte qu'**en 2019, la France présente un certain retard dans l'adoption du télétravail** comparativement à plusieurs pays de l'OCDE (pays scandinaves, Pays-Bas, USA, Royaume-Uni).

#### Chiffres clés autour du télétravail

##### Avant la crise sanitaire

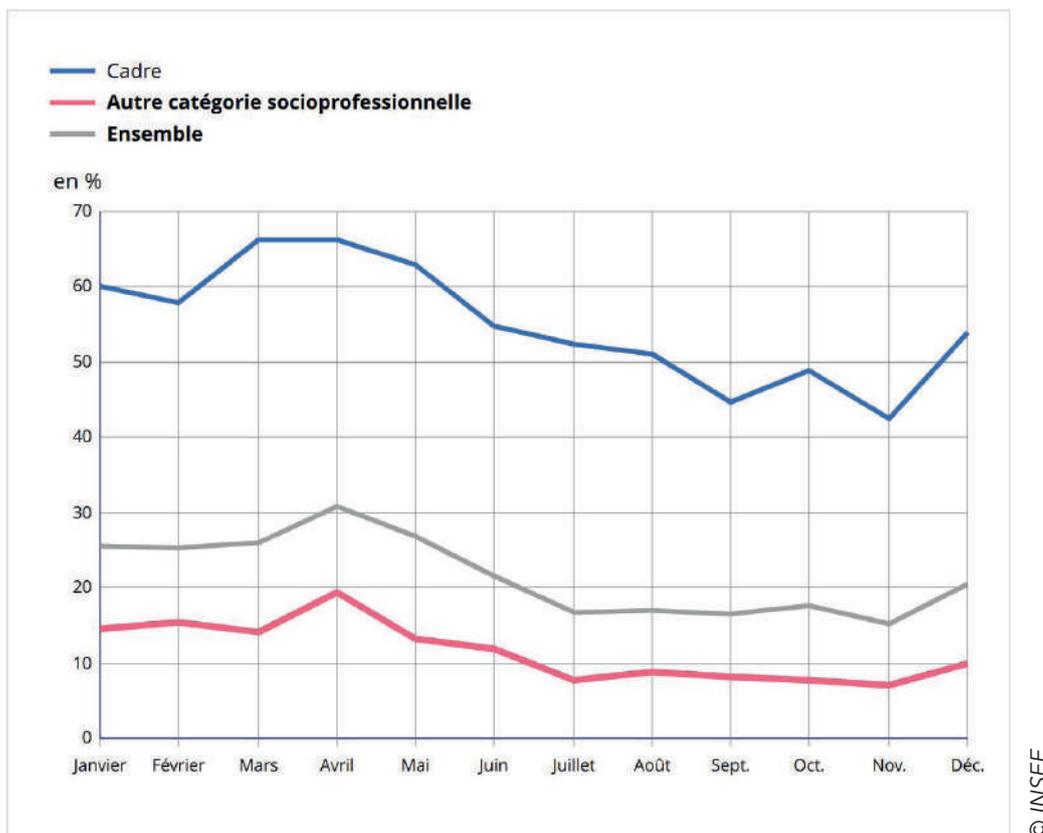
- La pratique du télétravail (régulier ou occasionnel) était donc de 7,2 % chez les salariés (soit 1,8 millions de salariés). Chez les cadres, ce taux était de 26 %. [Enquête Sumer 2017 de la Dares, rapporté par l'INRS <sup>494</sup>]
- 3 % des salariés disaient pratiquer le télétravail de manière régulière (au moins 1 jour par semaine). Chez les cadres, ce taux était de 11 % [même source]
- Parmi les télétravailleurs réguliers de 2017 : 45 % le pratiquaient 1 jour par semaine, 26 % 2 jours par semaine et 29 % 3 jours par semaine ou plus [même source]

##### Pendant le 1er confinement [baromètre Malakoff Humanis annuel sur le télétravail - complément Télétravail en confinement <sup>495</sup>]

- en avril 2020, le télétravail est devenu une réalité pour 39% des salariés du secteur privé
- la moitié d'entre eux l'expérimente pour la première fois,
- et 62% télétravaillent à 100%
- 73% des télétravailleurs (58% des « nouveaux » télétravailleurs) souhaitent demander à pratiquer le télétravail après le confinement.

##### Sur la fin de la crise sanitaire

- 23 % des actifs français ont télétravaillé au moins 1 jour au cours du mois de décembre 2021 [DARES janvier 2022<sup>496</sup>]
- dont 5 jours par semaine : 6 %
- dont entre 2 et 4 jours par semaine : 67 % (dont 37% pour 2 jours, et 24% pour 3 jours)
- dont un jour par semaine ou seulement quelques jours dans le mois à 27 %



© INSEE

Télétravail au cours de l'année 2021

## ● Les désirs exprimés quant au télétravail

Dans son étude «Decoding Global Talent» (2023), BCG souligne que 76% des talents français interrogés plébiscitent un modèle hybride, mêlant télétravail et présence au bureau.

**76%** *Le bureau n'est pas mort !  
des talents français plébiscitent  
un modèle hybride*

En revanche, l'analyse du nombre de jours de télétravail désirés par semaine révèle que les talents français désirent passer plus de temps au bureau qu'à leur domicile. 63% d'entre eux souhaitent bénéficier d'un maximum de 2 jours de télétravail par semaine (41% au niveau international). Par ailleurs, le « 100% télétravail » ne séduit que 6% des répondants Français, contre 11% dans le reste du monde.

Amélie Motte, gérante d'Action Spinoza, la branche conseil de la Fabrique Spinoza affirme que **le chiffre de 2 à 3 jours de télétravail par semaine emporte l'adhésion**. Pour la Fabrique de l'industrie dans le rapport cité plus haut, un consensus entre dirigeants, DRH, salariés et même chercheurs semble s'établir sur une formule qui se stabiliserait autour de 2 à 3 jours par semaine, le curseur précis devant être fixé par chaque entreprise en fonction de son secteur d'activités, de sa stratégie, de sa culture et de ses contraintes, mais aussi des aspirations des salariés.

Pour BCG, au-delà du lieu de travail, la crise sanitaire a remis en question la journée de travail classique avec des horaires fixes. 80% des talents français souhaitent s'orienter vers un modèle flexible, leur permettant de choisir partiellement ou totalement leurs horaires (vs. 64% à l'international).

**80%** *des talents français souhaitent s'orienter  
vers un modèle flexible, contre 64% à  
l'international*

## ■ 2. Une performance du télétravail sujette à controverse

Une motivation forte des organisations à pérenniser le télétravail est le gain supposé de productivité. Cette section examine les éléments factuels pour l'évaluer.

### ● A première vue, une performance accrue du télétravail

Une expérience est fréquemment citée pour mettre en avant les gains de productivité du télétravail. Elle date d'avant la crise sanitaire. En effet, dans un article<sup>497</sup> de l'Université de Stanford de 2013 intitulé *Does Working from Home Work? Evidence from a Chinese Experiment*, il est énoncé les résultats d'une entreprise chinoise dont certains employés ont télétravaillé à 100% pendant plusieurs mois. Après avoir assigné au hasard une partie des volontaires des call-centers à travailler de chez eux pendant 9 mois, cette entreprise Agence de voyage de 16 000 employés rapporte une **augmentation de la performance de 13%** dont 9% seraient dûs au fait de travailler plus par heure (moins d'arrêts maladies et de pauses) et 4% à plus d'appels par heure (moins de dérangement).

D'après une étude BCG<sup>498</sup> menée conjointement avec l'ANDRH (2020), **64% des DRH** voient dans le télétravail un moyen d'augmenter la productivité.

Dans un article de Vayre de 2019 cité par la Fabrique de l'industrie, on peut lire une confirmation d'un **gain de qualité de travail possible** : « De nombreux travaux montrent que le télétravail permet de diminuer les interruptions de l'activité professionnelle, les distractions, le temps de repos nécessaire pour récupérer après le travail et qu'il accroît ainsi la concentration, l'efficacité et la qualité du travail, comme la performance »

### ● Un gain de productivité du télétravail en trompe l'oeil

Toutefois, la Fabrique de l'industrie note : "mais tous ces chiffres, qui renvoient à des études anciennes à la méthodologie parfois incertaine, n'emportent guère la conviction.

*« Au total, la fourchette de ces travaux sur la productivité allant de - 20 %  
à + 30 %, il paraît bien difficile de s'y fier. »*

”

la Fabrique de l'Industrie



© LCI / Arrêt sur Images

De multiples chiffres non robustes circulent sur les prétendus gains de productivité du télétravail

Un des mécanismes les plus à l'œuvre dans le télétravail serait **surtout un allongement du temps de travail**. Une étude américaine <sup>499</sup>, conduite par des chercheurs de Harvard et de la New York University, a analysé les e-mails et agendas professionnels partagés de 3,1 millions d'employés aux États-Unis, en Europe et au Moyen-Orient sur une période de seize semaines, dont celles du confinement ; elle révèle ainsi que le temps d'activité a augmenté de +48,5 minutes par jour, soit environ 4 heures par semaine.

*« Les gains estimés de productivité liés au télétravail confondent le fait de 'cocher sa to-do list' et faire avancer la mission de son équipe ou de son organisation. La productivité d'une entreprise ne se résume pas à la productivité 'à la tâche'. »*



Alexandre Jost, fondateur de la Fabrique Spinoza

Dans l'ouvrage d'Autissier mentionné plus bas dans cette partie, on y apprend que 43% des répondants ont une perception mitigée quant à la perception de l'efficacité du télétravail.

L'entreprise Worklib "spécialiste des outils et indicateurs du travail hybride", rapporte sur son site<sup>500</sup> une série de statistiques illustrant **les pertes cachées de performance liées au télétravail** :

- 40% des espaces de bureaux sont vides, engendrant des dépenses inutiles et un **gaspillage d'énergie** [AECOM's Time Utilisation Surveys]
- 50% des employés considèrent **les distractions à la maison** comme un facteur important de la baisse de productivité [Capgemini Research Institute, The Future of Work]
- 60% des employés constatent **un impact négatif sur la collaboration** [Neocase, OpinionWay, Nov 2021]

Par ailleurs, le télétravail offre des prises à la **détresse psychologique pour les collaborateurs à distance**, avec un impact fort sur leur santé mentale et la qualité de leur travail. Ainsi, une étude <sup>501</sup> de Malakoff Humanis de juillet 2020 mentionne comme obstacle le manque d'écoute ou de prise en compte des difficultés rencontrées : 57 % des salariés regrettent un manque d'écoute et seuls 43 % estiment que leur entreprise les accompagne psychologiquement avec des dispositifs d'écoute/de parole, et des services de soutien.



## Idée

En-deçà d'un certain ratio de m<sup>2</sup> d'espace de travail (pas télétravail) par personne, créer une obligation de l'employeur d'abonder à un fonds mutualisé de travail hybride : pour la détresse psychologique, pour le matériel et le mobilier ergonomique, pour les formations managériales sur le travail hybride.

Enfin, le télétravail affecterait **négativement la créativité**. En effet, l'étude précédemment mentionnée sur l'agence de voyage chinoise, mentionne que "le télétravail (quand il est choisi) a un effet positif sur la productivité des tâches répétitives telles que répondre à des appels ou procéder à des réservations, mais négatif pour les activités de création innovantes."

Envers de la pièce, le rapport de la Fabrique Spinoza sur les espaces de travail cite que parmi les employés qui se sentent plus productifs au bureau, 44 % disent que c'est grâce à l'interaction avec leurs collègues, et 33 % grâce à l'aspect social et à la collaboration avec leur équipe.

« Ce n'est pas tant le lieu de travail qui pose problème en matière d'innovation collective que les processus d'équipe qui doivent être pensés pour faciliter la coordination et la communication entre leurs membres. » . »



CIPD (Chartered Institute of Personnel and Development) <sup>502</sup>

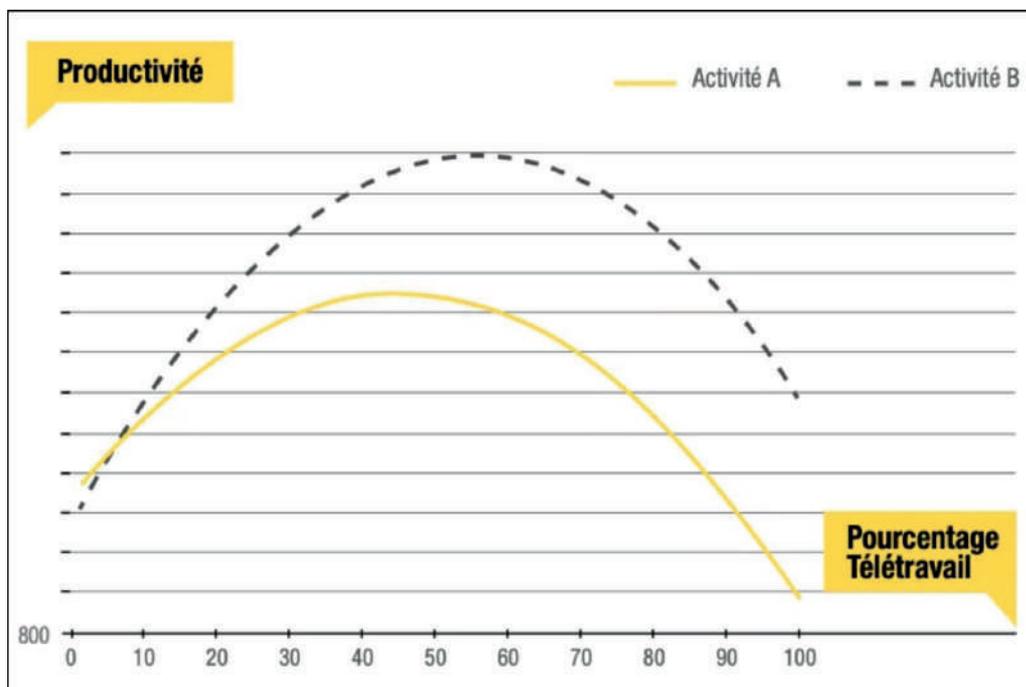
L'activité créatrice étant une source forte d'épanouissement humain, les conditions selon lesquelles le télétravail la permet sont essentielles pour un digital vertueux.



## Idée

Démystifier par des chiffres les prétendus gains significatifs d'efficacité du télétravail

En conclusion, et plus raisonnablement, c'est une certaine dose de télétravail qui alimente la performance comme l'illustre le schéma<sup>503</sup> qui suit. Un enjeu est donc d'accompagner chaque collaborateur à trouver sa dose optimale de télétravail pour sa performance et son épanouissement.



© Banque de France & Bergeaud

% de télétravail optimal pour la productivité



## Idée

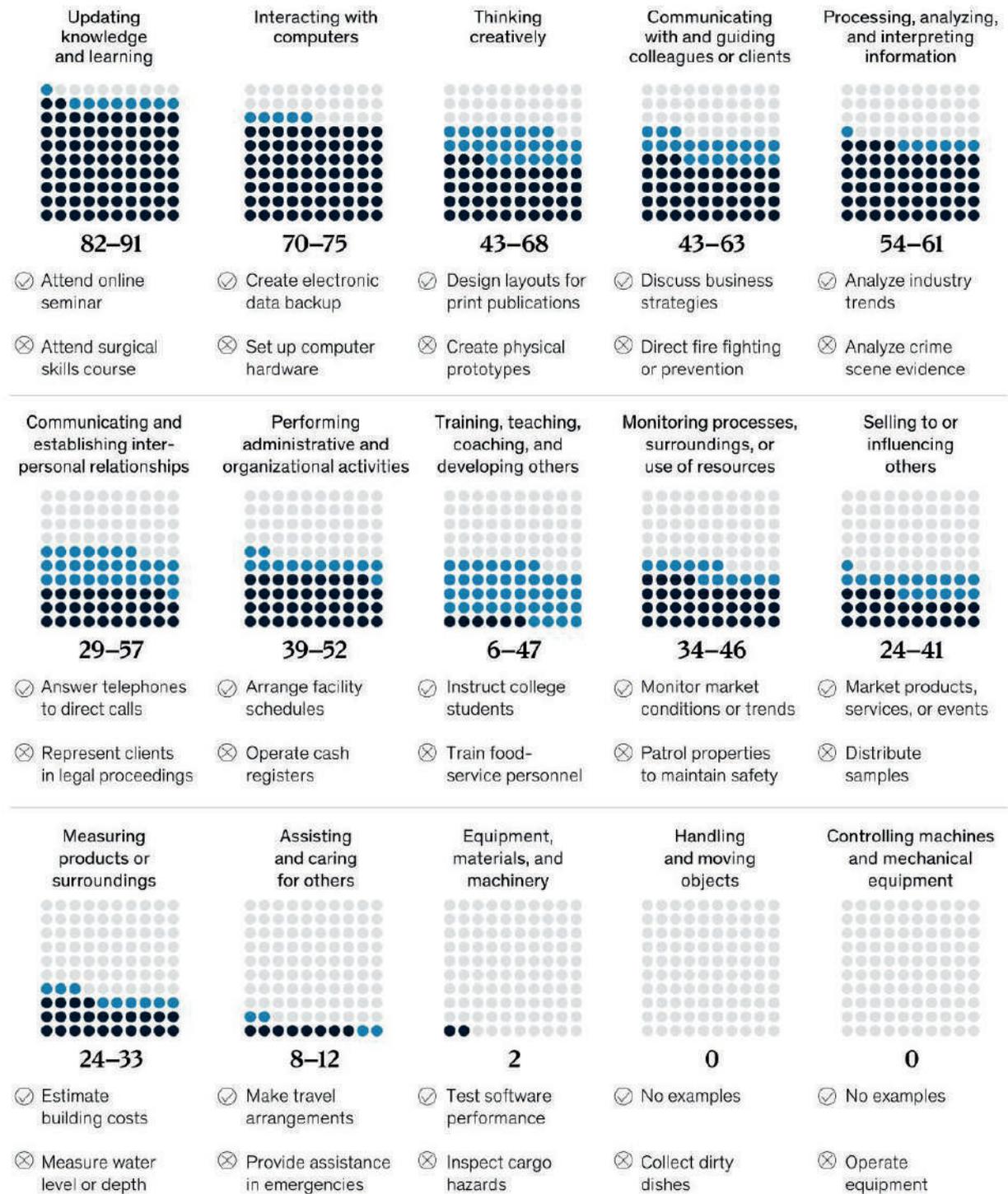
Accompagner chaque métier ou collaborateur à trouver sa dose optimale d'hybride

Pour terminer par une vue nuancée, la productivité du travail distanciel est à analyser<sup>504</sup> activité par activité. Ainsi, un cabinet de conseil résume une analyse de la pertinence du distanciel à travers l'examen de 2000 tâches et 800 métiers dans son étude What's next for remote work de novembre 2020. Le tableau suivant présente les résultats.

## Activities with the highest potential for remote work include updating knowledge and interacting with computers.

Potential share of time spent working remotely for select activity categories in the United States, %

● Effective potential (no productivity loss)    ☑ Task that can be done remotely  
 ● Theoretical maximum    ☒ Task that cannot be done remotely



Note: The theoretical maximum includes all activities not requiring physical presence on-site; the effective potential includes only those activities that can be done remotely without losing effectiveness. Model based on more than 2,000 activities across more than 800 occupations.

### ■ 3. Une satisfaction du travail hybride variable selon ses modalités

Dans cette section, sont examinées les enquêtes qui permettent de caractériser le travail hybride épanoui, comme une modalité du (travail) digital vertueux.

D'après l'étude <sup>505</sup> Fabrique Spinoza - Institut Think - Norstat sur la QV2T (Qualité de Vie au Travail et Télétravail) lors de la 3e vague de janvier 2022, **66% des collaborateurs** (présentiels, hybrides et "full remote") **interrogés sont globalement satisfaits de leur situation professionnelle. L'équilibre du travail hybride n'est donc que partiellement atteint en termes d'épanouissement.**

Un article de novembre 2022 «Le télétravail peut-il encourager la diversité dans l'entreprise ?» dans les Echos rapporte que, selon une étude de LinkedIn, les femmes et les personnes issues de minorités sont, aux Etats-Unis, les plus nombreuses à candidater pour du travail à distance. Or le télétravail risquant de distendre les liens sociaux, on peut questionner ses effets sur l'inclusion de ces populations dites minorisées. Une attention particulière est donc à porter pour que le travail hybride permette de conserver la cohésion au travail, et favorise une entreprise inclusive.

*« L'objectif global d'un modèle hybride est de répondre au large éventail de besoins des employés, qu'il s'agisse du besoin de se concentrer ou de collaborer, ou de la nécessité de concilier travail et obligations familiales. »*



Selon une étude<sup>508</sup> Randstad (Workmonitor, second semestre 2021) la pandémie et l'accès au télétravail a en effet incité 67% des personnes interrogées à l'échelle mondiale à revoir leur équilibre vie professionnelle - vie privée.

La comparaison n'est malgré tout pas aisée entre ceux qui télétravaillent et ceux qui ne le font pas, car leur capacité à télétravailler (ou pas) est fréquemment liée à leur métier. Pour autant, l'analyse <sup>509</sup> de la vague 2 de l'indice de QV2T en novembre 2021 montre que le score agrégé de satisfaction des télétravailleurs 64 sur 100 est supérieur à ceux qui ne télétravaillent pas à 57 sur 100. Plus significativement et plus finement, car cette comparaison écarte en partie les différences liées aux métiers, les scores de satisfaction des télétravailleurs à 64 sur 100 est supérieure à celle des anciens télétravailleurs à 61.

## +3 points

*sur 100 à un indice de satisfaction de vie au travail pour les télétravailleurs vs les anciens télétravailleurs*

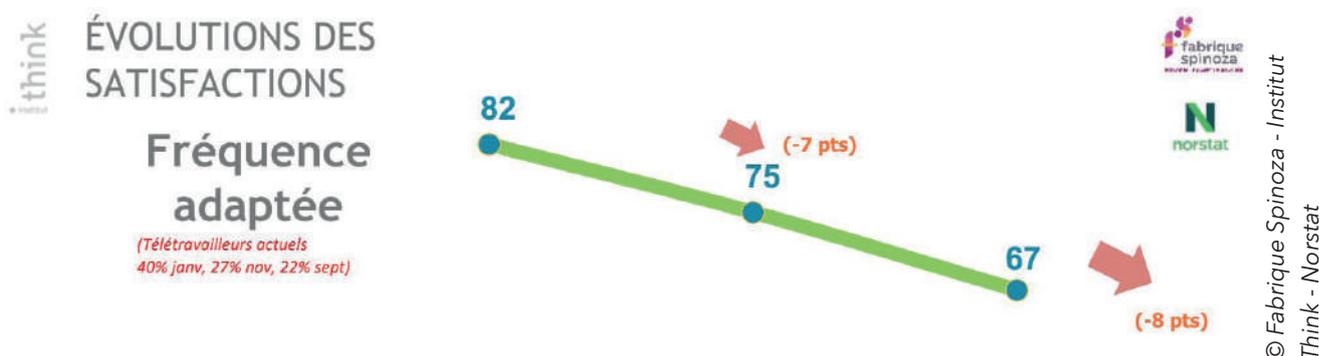
Le journal Forbes observe<sup>510</sup> dans "The next-in-demand job title : Head of the future of work" l'apparition de nouveaux métiers de "Responsable du futur du travail" ou "Directeur/trice du travail hybride", et une augmentation de 60% de ces offres d'emploi depuis la pandémie : un tel poste permettrait de coordonner la réflexion et l'opérationnalisation de la refondation du travail hybride. Cette fonction pourrait traverser les fonctions RH, digitales, immobilières, financières, et opérationnelles.



#### Idée

Créer un poste de directeur.trice du futur du travail ou du travail hybride

Les études convergent surtout pour affirmer que l'un des critères fondamentaux de l'épanouissement hybride est **la fréquence de télétravail (dans l'absolu), mais aussi la capacité à la choisir**. L'étude QV2T précédente observe une baisse de la satisfaction relative à la fréquence en 2021, passant de 82% en septembre, à 75% en novembre, puis à 67% en janvier 2022.



Extrait de l'indice de QVTT - Baisse de la satisfaction relative à la fréquence du télétravail

« La capacité à guider le bon nombre de jours de télétravail par une organisation est clé. »



Le choix de la fréquence de télétravail plutôt que le fait de la subir est essentiel. Un contre-exemple de pratique vertueuse est ainsi l'obligation imposée et unilatérale d'Elon Musk d'une présence d'**au moins 40 heures par semaine sur site pour tous les collaborateurs**<sup>511</sup>. Nicholas Bloom ayant effectué les recherches<sup>512</sup> sur l'entreprise Ctrip mentionnée plus haut explique que les **effets bénéfiques sur la productivité ne valent que lorsque le télétravail est choisi, et non subi**. De son côté, l'Institut Top Employers qui certifie les entreprises humanistes dans leur gestion des collaborateurs mesure<sup>513</sup> que pour **53% des entreprises "Top Employers France", les collaborateurs sont autonomes dans le choix de leurs horaires et lieux de travail**.



## Idée

Maintenir un degré d'autonomie des collaborateurs dans leur choix de jours de télétravail

## 4. Les effets de bord du travail hybride : exclus, communauté minorisées, inégalités

C'est un constat simple : les bénéfices du travail hybride ne sont pas accessibles à ceux qui ne peuvent télétravailler, créant ainsi une disparité. Par ailleurs, la distanciation risque de créer des effets pervers sur les communautés minorisées. Enfin, des effets de bord sont à examiner en fonction du genre, et des conditions de travail à domicile.

### ● L'effet de bord du télétravail - Communautés minorisées et risque d'exclusion

Dans son étude Future Forum 2021, le BCG rapporte que, aux Etats-Unis, le télétravail est un bénéfice pour les mères qui travaillent et les travailleurs de la connaissance Africains-Américains. Pour les femmes avec enfant et travaillant, le bénéfice principal des modalités de travail flexible sont de **"pouvoir mieux prendre soin de ses obligations personnelles ou familiales pendant la journée"**. De leur côté, les travailleurs dans le champ de la connaissance et Africains-Américains valorisent le travail hybride car il augmente leur sentiment d'appartenance. En creux, les communautés minorisées ressentent moins une possible exclusion socio-culturelle lorsqu'ils sont à distance. Ce fait suggère ainsi **l'importance de se préoccuper de continuer à "faire entreprise" ensemble par delà la diversité ethnique et culturelle lorsque le travail hybride est adopté**.



## Idée

Veiller à l'ostracisation accrue des communautés minorisées en télétravail, et à la perte de diversité des espaces de travail

### ● Embarquer les seniors dans l'aventure digitale

La partie relative à l'inclusion de la présente étude rappelle le caractère potentiellement excluuant du digital, en particulier vis à vis des seniors. Cette possible fracture est également valable à l'égard des seniors au travail. Afin de lutter contre, l'étude *Nouveaux espaces de travail et réengagement des collaborateurs* de la Fabrique Spinoza met en avant des organisations qui déploient des programmes de formation spécifiques pour faire évoluer les compétences de leurs collaborateurs seniors. Ainsi Generali, sur la question digitale, a créé un programme de formation We, Digit#All, suivi par plus de 75% des salariés seniors. L'étude *Pour une fonction publique heureuse* de la Fabrique Spinoza rapporte l'initiative du Ministère de l'économie et des finances avec ses Mentors du digital où des agents juniors mentorent d'autres plus seniors sur la question numérique.

**75%** des salariés seniors embarquent dans la formation Digit#All chez Generali

### ● Autre effet de bord du télétravail - une précarité spatiale et ergonomique au domicile

Les conditions de télétravail sont inégales d'une télétravailleuse à l'autre. L'ignorer pour l'employeur crée une iniquité impactante pour l'épanouissement des collaborateurs. Une étude<sup>514</sup> menée en avril 2020 par Terra Nova rappelle en effet que l'espace de travail à la maison est un facteur majeur d'inégalités. Elle révèle que **42% des télétravailleurs ne disposent pas d'un espace de travail dédié au sein de leur domicile**. Les disparités sont également fortes entre les employés domiciliés dans les grandes métropoles, dans des logements plus exigus, et les autres. Ceci sera un point à surveiller par les employeurs pour veiller au bien-être de chacun.



© Axomove

Des dispositifs de télétravail pas toujours optimaux



## Idée

Instaurer des "titres-télétravail", à l'image des "titres-restaurant"

Une proposition de loi <sup>515</sup> a été déposée en novembre 2021 pour créer des « titres-télétravail », sur le modèle des titres-restaurant. Ce qui signifie que l'employeur co-financerait le recours à des espaces de travail en coworking, soulageant les télétravailleurs des contraintes d'un domicile trop exigü.

L'inégalité de télétravail touche à la fois l'espace disponible et la qualité du matériel et mobilier. Pour mémoire, 54% des collaborateurs qui télétravaillent souffrent de douleurs lombaires. La partie de cette étude relative à la santé rappelle les enjeux ergonomiques autour du travail et du digital. Doter les collaborateurs de mobilier ergonomique est un enjeu de santé publique.



## Idée

Financer avec les économies foncières des équipements optimaux pour le télétravail au domicile du collaborateur, en particulier ergonomique et digitaux de qualité



©William Higham

Emma, employée de bureau de 2040, prédiction par William Higham futurologue

Selon une étude BCG (2021), les inégalités entre les femmes et les hommes se sont vues renforcées pendant la crise sanitaire. Cela s'explique principalement par des conditions de télétravail hétérogènes: les femmes sont 1,3 fois moins nombreuses que les hommes à disposer d'un espace isolé et ont 1,5 fois plus de risque d'être fréquemment interrompues lorsqu'elles télétravaillent. La charge mentale est également l'une des conséquences de cette réorganisation du travail. A la maison, si les hommes en font certes plus depuis la crise - ce qui laisse espérer une transition vers un «nouvel équilibre» à plus long terme - les femmes portent toujours le plus gros du poids. Cette difficile conciliation entre vie professionnelle et vie personnelle pèse davantage sur la santé mentale des femmes : elles sont 1,3 fois plus susceptibles d'être en situation d'anxiété.

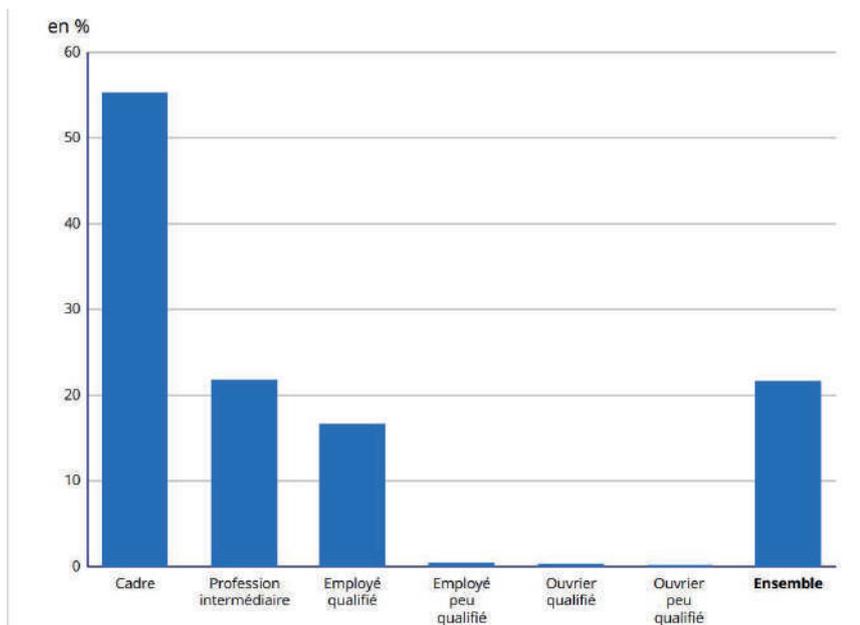


## Idée

Déployer de manière effective le droit à la déconnexion des collaborateurs

### ● Les exclus structurels du télétravail

La possibilité de recourir et le recours effectif au télétravail est très inégale au sein de la société française. La figure suivante l'illustre.



© INSEE, Enquête emploi 2021

Télétravail selon la catégorie socioprofessionnelle en 2021

Lecture = en 2021, en moyenne chaque semaine, parmi les employés qualifiés ayant travaillé au moins une heure dans la semaine, 16,7 % ont télétravaillé.

Sur une base déclarative, dans un sondage <sup>517</sup> Harris de janvier 2021 intitulé *L'activité professionnelle des Français pendant la crise sanitaire* à la demande du Ministère du travail relayé par le Moniteur<sup>518</sup>, ce sont **39% des actifs interrogés qui disent ne pas pouvoir télétravailler** du tout.

**39%** des Français déclarent n'avoir pas du tout pu télétravailler en janvier 2021

Selon une étude BCG sur le futur du travail (2022), 37% des travailleurs de terrain, c'est-à-dire ceux qui ne peuvent pas télétravailler en raison de la nature de leur activité, seraient prêts à quitter leur emploi. Ils représentent 70% à 80% de la population active en France. Les secteurs qui comptent une forte proportion de travailleurs de terrain comme l'énergie (54 % de travailleurs de terrain), la consommation (59 %) et la distribution (69 %), accusent un retard dans la mise en œuvre de nouveaux modes de travail. Ainsi, près de 40 % des entreprises n'ont toujours pas instauré d'initiatives dédiées aux conditions de travail des collaborateurs de terrain tels que des horaires flexibles ou des avantages spécifiques. Cela se reflète dans les priorités perçues : seuls 8 % des dirigeants estiment que leur PDG place les attentes des collaborateurs de terrain comme une priorité.

**37%** des travailleurs de terrain seraient prêts à quitter leur emploi



### Idée

Privilégier les exclus du télétravail dans les politiques de Qualité de Vie au Travail des organisations

### ● Vers une nouvelle vision inclusive du travail hybride

Aligné avec une proposition de la Fabrique de l'Industrie, la Fabrique Spinoza recommande une **hybridation du travail à la tâche et non pas au métier** : "les conditions d'éligibilité au télétravail qui devraient à l'avenir se concevoir non plus à partir des professions mais à partir des tâches, de manière à assurer une meilleure équité dans l'accès au télétravail, dans le cadre d'un dialogue professionnel de qualité".



## Idée

Pour les métiers non exclusivement de bureau, favoriser une hybridation à la tâche et non pas au métier

Pour illustration, comme mentionné dans l'étude<sup>519</sup> *Pour une fonction publique heureuse* de la Fabrique Spinoza, en 2020, **la Région Ile-de-France a doté une partie de ses personnels terrains ATSEM (Agent territorial spécialisé des écoles maternelles) de tablettes.** Ce faisant, la fracture numérique est diminuée, le travail est amélioré en termes de qualité, le partage d'information également, mais aussi la cohésion, et enfin, une partie des tâches de reporting pourrait être réalisée à domicile plutôt que dans l'école.



## Idée

Doter les métiers terrains des matériels numériques permettant d'embarquer dans la transformation de l'organisation

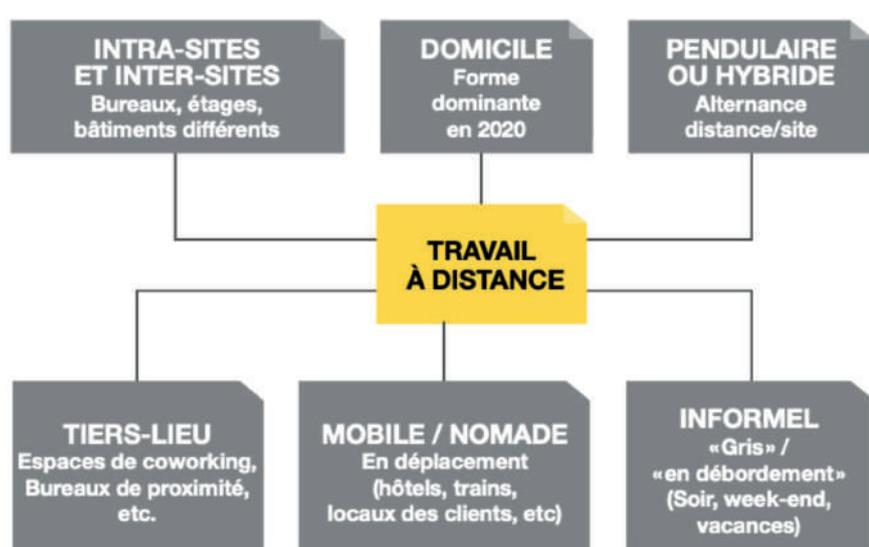
*« Je suis inquiet d'un fossé qui se creuse entre d'une part des cols bleus peu rémunérés et obligés de se déplacer au travail et d'autre part des cols blancs, télétravailleurs privilégiés bien rémunérés et qui peuvent en plus rester chez eux. Cela me semble être un possible accélérateur d'une fracture sociale énorme. Qui va vouloir aller travailler physiquement dans l'usine de Lithium ? »*



Xavier Côte de Soux, Capgemini, Managing Director Financial Services

## ■ 5. L'émergence d'un nouveau mode de vie/de travail - le nomadisme

Le schéma ci-dessous illustre la diversité des modes de travail dans un monde transformé. Cette section examine l'une des modalités, le nomadisme.



©La Fabrique de l'industrie

Vocabulaire - les différentes formes de travail à distance

Les stratégies immobilières induites par les nouveaux modes de travail évoluent et certaines organisations accompagnent l'essor du télétravail par le déploiement d'un réseau d'espaces, plus ou moins près de leur siège social. Plusieurs modèles apparaissent pour proposer une solution alternative au télétravail et ainsi accueillir les salariés devenus nomades.

La coopérative des tiers-lieux<sup>520</sup> définit ce concept datant des années 1980, comme "des espaces de travail partagés et collaboratifs, privés ou publics, extérieurs au domicile et à l'entreprise, où la créativité peut naître entre différents acteurs". Les tiers-lieux englobent tous les espaces professionnels qui se distinguent du bureau, au sens de lieu de travail habituel de l'entreprise : coworking, espaces collaboratifs, cafés partagés, fab lab, makerspace ou garages solidaires. Ils ont l'avantage de pallier les inconvénients du télétravail à domicile comme le sentiment d'isolement ou les mauvaises conditions de travail, tout en permettant aux télétravailleurs de garder certains avantages comme la flexibilité, la réduction du temps de transports et le confort d'espaces aménagés et équipés.



Source : enquête JLL conduite en octobre 2020 auprès de 33 entreprises en France

Ce mouvement participerait à la création de "hub" locaux / régionaux permettant de rassembler les collaborateurs de l'entreprise habitant sur un certain territoire, et ainsi d'offrir un nouvel ancrage plus local aux collaborateurs. D'une certaine manière, la satellisation des lieux de travail rapproche le bureau des salariés et facilite le nomadisme. JLL a nommé ce concept qui consiste à distribuer les bureaux avec un siège au coeur et des satellites autour le "Hub & Club"<sup>521</sup> :

« Le 'Club' est l'espace amiral par excellence, faisant la promotion de la marque employeur. Hyper central, il accueille les grandes messes internes et la co-construction avec les clients, en offrant un cadre d'exception. Quant aux 'Hubs', ils offrent aux salariés l'opportunité de travailler dans un cadre professionnel et propice à la socialisation, tout en restant proches de chez eux. Situés à l'extérieur des principaux quartiers d'affaires, les collaborateurs peuvent également y réserver une variété d'espaces. Les Hubs et le Club sont complémentaires : ils offrent des espaces différents, tout en soutenant l'équilibre vie pro - vie perso »

”

Certaines entreprises vont même jusqu'à cartographier les localisations des domiciles de leurs salariés pour repenser leurs réseaux. Blablacar par exemple, se dit prête à ouvrir une antenne quand au moins 15 salariés aspirent à s'installer dans la même ville.

Naturellement, les espaces de coworking prennent de l'ampleur. Aujourd'hui concentrés en centre-ville, ils gagnent du terrain en périphérie pour satisfaire les télétravailleurs qui souhaitent se retrouver sans avoir à prendre les transports. Le groupe IWG, qui regroupe les marques Regus et Spaces, a densifié son maillage territorial en rachetant en 2020 le réseau Stop & Work, des centres de télétravail (comme alternatives au travail à la maison) situés en zone périurbaine. Le groupe immobilier français Icade voit dans cette mutation une tendance pérenne <sup>522</sup>:

« Nous proposons depuis longtemps des 'smart desk', des espaces de travail hors du siège pour nos collaborateurs et ceux de nos clients. Nous avons constaté une hausse de leur fréquentation qui fait réfléchir : une entreprise pourrait répartir ses collaborateurs entre un siège et des satellites autour, de tailles transverses. »



Ainsi, un grand nombre d'entreprises voit dans le coworking une solution pour proposer plus de flexibilité à leurs collaborateurs, et un moyen de réduire leur empreinte immobilière. Par ailleurs, une proposition de loi<sup>523</sup> a été déposée en novembre 2021 pour créer des « titres-télétravail », sur le modèle des titres-restaurant. Ce qui signifie que l'employeur co-financerait le recours à ces espaces de travail nouvelle formule.

On notera que parfois l'employeur est mis devant le fait accompli d'un déménagement d'un salarié !

Nous verrons plus tard dans cette partie que 7% des Français auraient déménagé entre septembre 2021 et septembre 2022 de grandes urbanités vers des villes de taille moyenne ou petite. Ce phénomène serait donc non négligeable.

Pour autant, le manque de recul et la complexité de l'analyse à mener décourage de penser que ce "nomadisme" serait très répandu. Pour exemple, l'article du Monde<sup>524</sup> de novembre 2022 « Les cadres en télétravail avec enfants quittent rarement l'Île-de-France pour s'installer dans un petit village » appelle à la prudence. Une petite proportion de la population aujourd'hui serait adepte de ce mode de vie et travail là. Un déménagement à distance de son travail serait aujourd'hui réservé à des populations CSP+ dans des secteurs tels que le graphisme, le numérique, et certains métiers de service de niche.

Enfin, un numéro<sup>525</sup> de l'Obs de décembre 2021 intitulé "Ils ont quitté la ville" surprend car dans un dossier d'une vingtaine de pages, peu d'accent est mis sur la qualité des relations sociales tissées par les nouveaux arrivants nomades. Ce trou dans l'analyse demande des approfondissements, et questionne naturellement le bon usage des possibilités offertes par le digital.



© L'Obs, Stéphane Lavoué

Numéro de l'Obs sur le nomadisme et l'exode urbain

## B3. De nouveaux besoins et attentes qui répondent à ces mutations et les renforcent

On observe un cercle auto-alimenté qui se renforce entre des transformations (digitales et du travail) qui créent de nouveaux besoins qui eux-mêmes renforcent les transformations. Cette section analyse ces nouveaux besoins des collaborateurs, intimement liés au digital, et voit comment le travail hybride y répond (ou pas). La vertu du travail hybride résultera de sa capacité à répondre à ces nouveaux besoins qu'il a contribué à faire émerger. On explorera 3 grands types de besoins: la flexibilité (1.), les relations (2.), et le sens (3.)

### ■ 1. Flexibilité - Un besoin accru de liberté

#### ● Un confinement plus libre !

Dans le baromètre<sup>526</sup> de la liberté de choix Swiss Life de 2020, il avait été observé que les Français s'étaient sentis plus libres pendant le confinement (59% en avril 2020) qu'avant (49% fin 2019).

*« Les Français déclarent se sentir plus libre de leur choix pendant le premier confinement qu'avant. »*



#### ● La visioconférence un dispositif horizontal de management

Or, précisément, le rapport "Les nouveaux espaces de travail et l'expérience collaborateur" de la Fabrique Spinoza illustre que les dispositifs digitaux accroissent le sentiment de liberté. En particulier, l'usage de la visioconférence en confinement aplanit les marques statutaires différenciantes entre manager et collaborateur. Ainsi, pour ceux qui ont pu télétravailler, la digitalisation a été source de liberté, évitant à certains collaborateurs d'être soumis à un micro-management.

*« Le digital égalise et horizontalise la relation : auparavant le patron pouvait être sur une estrade, en cravate. Aujourd'hui chacun est chez soi et pas forcément en costume. Cela rend le dialogue plus facile entre les niveaux hiérarchiques et aplanie les statuts. »*



Xavier Côte de Soux chez Capgemini



©mohamed\_hassan/Fixabay

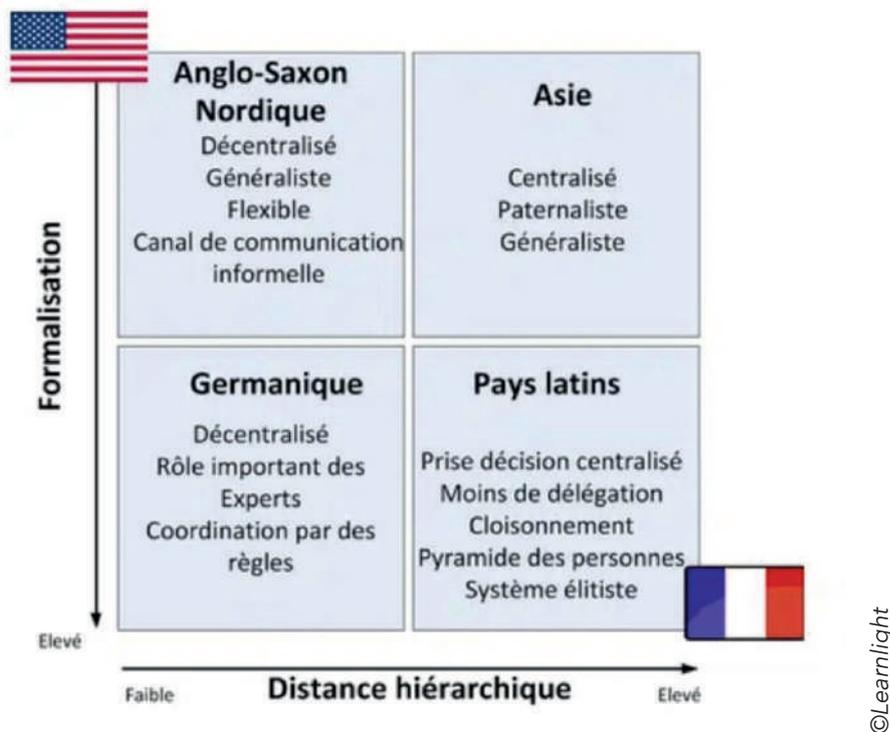
La visioconférence : émergence de nouvelles dynamiques au travail.

## ● Un besoin de liberté particulièrement fort en France

D'après ce même baromètre Swisslife, il est mesuré que la liberté de choix à laquelle 77 % des Français aspirent est fondamentale dans l'entreprise. Le confinement confirme les thèses du sociologue des organisations Crozier selon lequel les actions de l'individu sont tournées vers l'accroissement de son degré de liberté dans l'entreprise.

Ainsi l'accroissement de liberté par le digital pendant le confinement a été particulièrement marqué en France parce que l'indice de distance hiérarchique - concept créé par le psycho-sociologue Geert Hofstede - y est très élevé, à 68 sur 120. Ce concept mesure "la mesure dans laquelle les individus les moins puissants des entreprises et des autres organismes acceptent le fait que le pouvoir soit distribué de façon inégale" ou plus simplement la capacité à accepter et bien vivre un management vertical. Pour comparaison, quelques scores : le Danemark 18/120, 35/120 pour le Royaume-Uni et pour les Etats-Unis 40/120. Les seuls pays plus verticaux que la France sont la Chine à 80 et la Russie à 93 sur 120.

## Un modèle, Hofstede



Modélisation de Hofstede

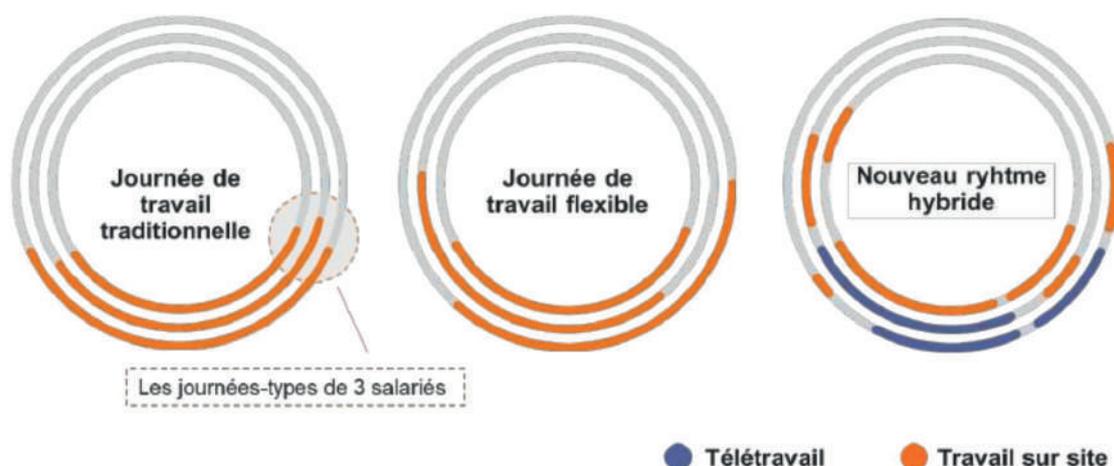
# 68 sur 120

= indice de distance hiérarchique Français, le plus haut de l'OCDE

## ● Les leviers pour accroître le sentiment de liberté du travail hybride et digital

Le télétravail peut être vu comme L'UNE DES modalités qui procure un plus grand sentiment de liberté.

La Fabrique de l'industrie l'analyse ainsi : "pour certains auteurs, comme Martin Richer<sup>527</sup>, ce serait moins le télétravail en tant que tel qui agirait sur la productivité que des organisations du travail participatives fondées sur la confiance et l'autonomie dont le télétravail ne serait que l'une des manifestations."



© JLL

## Organisation d'une journée

D'après l'étude du Future Forum (dont BCG est partenaire), précédemment mentionnée, la flexibilité du lieu de travail a un impact significatif sur la capacité des travailleurs qualifiés à mieux gérer le stress (+58 % pour ceux qui travaillent à distance), sur leur équilibre vie professionnelle - vie privée (+45%) et sur leur satisfaction globale au travail (+30%).

La flexibilité dans les horaires de travail a néanmoins un impact bien supérieur. Les employés sont plus productifs et significativement moins stressés. Ils déclarent également se sentir mieux connectés aux personnes et aux informations dont ils ont besoin pour accomplir leur travail.

## ● Vers de nouvelles flexibilités voire une hyper flexibilité

Conséquence en cascade de la digitalisation du travail, les demandes de flexibilité des collaborateurs continuent à augmenter. Ainsi, la 3e vague de l'enquête QV2T déjà mentionnée révèle un besoin d'hyperflexibilité :

- 79% favorables à 1 après-midi flexible,
- 77% pour 1 semaine de 4 jours,
- 76% pour 1 jour de vacances en cas de besoin,
- 63% favorables à 1 jour de travail déconnecté,

**+ 3/4** des actifs seraient favorables à de nouvelles flexibilités

De leur côté, selon une étude de l'ANACT-APEC détaillée plus bas, près de la moitié des cadres managers (48 %) ont accordé depuis l'avènement du travail hybride davantage d'autonomie aux membres de leur équipe, par conviction ou par nécessité.

Afin que ces différentes formes de flexibilité s'accordent entre elles, Amélie Motte gérante d'Action Spinoza rapporte que Abeille Assurance accompagne ses collaborateurs dans les défis de l'hybride via des ateliers où les équipes trouvent leur bon fonctionnement en termes de nombre de jours de télétravail et de règles collectives.



## Idée

Fixer en intelligence collective les règles collectives de présence et de planning d'équipes

Dans son livre déjà cité, Autissier recommande la mise en oeuvre d'un "**Distancial Process Reengineering**" qui permet au niveau de l'équipe de déterminer la répartition distanciel / présentiel. Il s'agit de lister l'ensemble des processus, puis de les formaliser en termes d'activités, de ressources, de résultats et d'outils IT afin d'évaluer s'ils peuvent être réalisés en totalité, ou de manière partielle en distanciel et sous quelles conditions. Ils recommandent ensuite de bâtir des cycles de présence/ distance sur 15 jours plutôt que 7 jours car le lien se délite à partir de la 3e semaine. C'est donc à cette échelle que le planning organisationnel doit être repensé.



## Idée

Bâtir des planning de présentiel / distanciel à l'échelle de 15 jours plutôt que 7 jours

Pour exemple, Pôle emploi accompagne les équipes dans l'organisation du travail hybride afin de déterminer le bon usage du numérique, et ce de façon cohérente avec besoins et activités. Ce travail est mené sous forme d'ateliers au niveau des équipes pour voir à quel moment il est nécessaire d'être présentiel et à quel moment le distanciel est adapté. Ces ateliers sont répétés et ré-ajustés en fonction des usages et évolutions de maturité et en termes de fonctionnement. Ainsi ces ateliers ont été menés en 2020 avec un contexte spécifique et refait avec les équipes volontaires en 2022. Ils peuvent être déployés quand est décelé un besoin d'amélioration en termes de performance. La philosophie est de les organiser autant que de besoin en laissant les clés avec les supports pour s'auto-réguler et ne pas rendre dépendants à l'accompagnement. Ces pratiques visent à déterminer le futur accord de télétravail, et pousser des décisions sur le nombre de jours le plus adaptés aux activités et besoins, que celui soit déterminé par semaine, par mois, au trimestre, à l'année etc.

La flexibilité horaire ne va pas sans un floutage des temps professionnels et privés. Pour cette raison, le **droit à la déconnexion**<sup>528</sup> est un droit utile au sein des entreprises, et une invitation saine à savoir **prendre de la distance avec les outils numériques**<sup>529</sup>.



© CFDT Cadres

Un nécessaire droit à la déconnexion

## ■ 2. Relations - Un besoin fondamental de lien

La digitalisation du travail via son hybridation a fait apparaître en creux un besoin fondamental de lien humain, à nourrir.

## Zoom : L'étude Grant de Harvard

L'étude Grant, du nom de son fondateur communément appelée la "Harvard study" est la plus longue étude de l'histoire de la psychologie, réalisée à partir de 1939 par des générations de chercheurs auprès d'étudiants d'Harvard de seconde année (incluant le futur président J.F. Kennedy) et les étudiants d'un quartier populaire de Boston (étude Glueck) et visant à découvrir le secret d'une vie heureuse et épanouie. Pendant plus de 70 ans, les équipes de chercheurs se succèdent pour analyser ces "tranches de vie" évaluant leur bien-être physique et émotionnel. Dans sa célèbre conférence TEDx\*, Ted Waldinger, de la 4ème génération de chercheurs de l'étude, transmet les apports principaux et souligne l'importance des qualités des liens humains. Les personnes se révélant les plus épanouies sont celles ayant nourri des relations de qualité qu'elles soient intimes, amicales, professionnelles ou au sein de communautés. George Vaillant, autre chercheur associé déclare «les 75 années passées et les 20 millions de dollars dépensés dans l'étude permettent d'arriver à une simple conclusion de quelques mots : en résumé, le bonheur est amour. Point final». Les relations sont le premier critère du bonheur ou de la qualité de vie au travail.

### ● Les liens humains, favorables à l'épanouissement au travail

Dès 2011, le rapport Gollac\*<sup>530</sup> constate que la qualité des relations est le facteur prédominant contribuant au bien-être au travail. Plus récemment, selon le Baromètre Actinéo <sup>531</sup> 71% des personnes interrogées indiquent que les relations avec leurs collègues sont le premier élément contribuant à leur qualité de vie au travail. Enfin, une étude réalisée par Opinion Way <sup>532</sup> en 2020 révèle que 40 % des actifs français considèrent le lien social comme source de bonheur au travail, particulièrement les 18-24 ans qui le désignent comme leur principale source de bonheur au travail.

**71 %** indiquent que les relations avec leurs collègues sont le 1er facteur de qualité de vie au travail.

### ● Un travail hybride qui abîme les liens

Il y a là un paradoxe : les Français qui le peuvent ont recours au télétravail et dans le même temps estiment que le travail hybride endommage les liens. L'étude Nouveaux espaces de travail et (ré)engagement des collaborateurs de la Fabrique Spinoza rapporte que<sup>533</sup> :

- 40% des télétravailleurs ont constaté une dégradation des liens avec leurs collègues
- 69% des salariés n'ont pas réussi à maintenir des interactions qualitatives avec leurs collègues lorsqu'ils travaillaient à distance,
- et 70% aspirent pourtant à travailler dans une atmosphère soudée, au sein d'une communauté solidaire.

La Fabrique de l'Industrie cite le chercheur Vayre en 2019 qui affirme : « Les télétravailleurs ont des échanges et des discussions moins fréquents, moins nombreux et de moindre qualité avec leurs collègues et leurs supérieurs lorsqu'ils sont à distance de leur entreprise. »

**69 %** des salariés n'ont pas réussi à maintenir des interactions qualitatives avec leurs collègues lorsqu'ils travaillaient à distance

Dans la même étude précédemment citée de la Fabrique Spinoza, il est rappelé que des travers importants du travail hybride sont souvent occultés en particulier sur le versant des relations humaines: diminution des échanges informels (pour 37% des interrogés), le maintien de la cohésion d'équipe (36%), et la gestion de la fragilité des collaborateurs (34%).



© Capgemini

Le plaisir d'être ensemble au travail

*« Parmi les défis qui sont devant nous, le maintien du collectif de travail, du lien social, et la prise en compte de l'expérience de travail pour chacun ainsi que des nouveaux risques psychosociaux liés à cette évolution, sont certainement ceux qui nous demanderont le plus d'investissement. »*

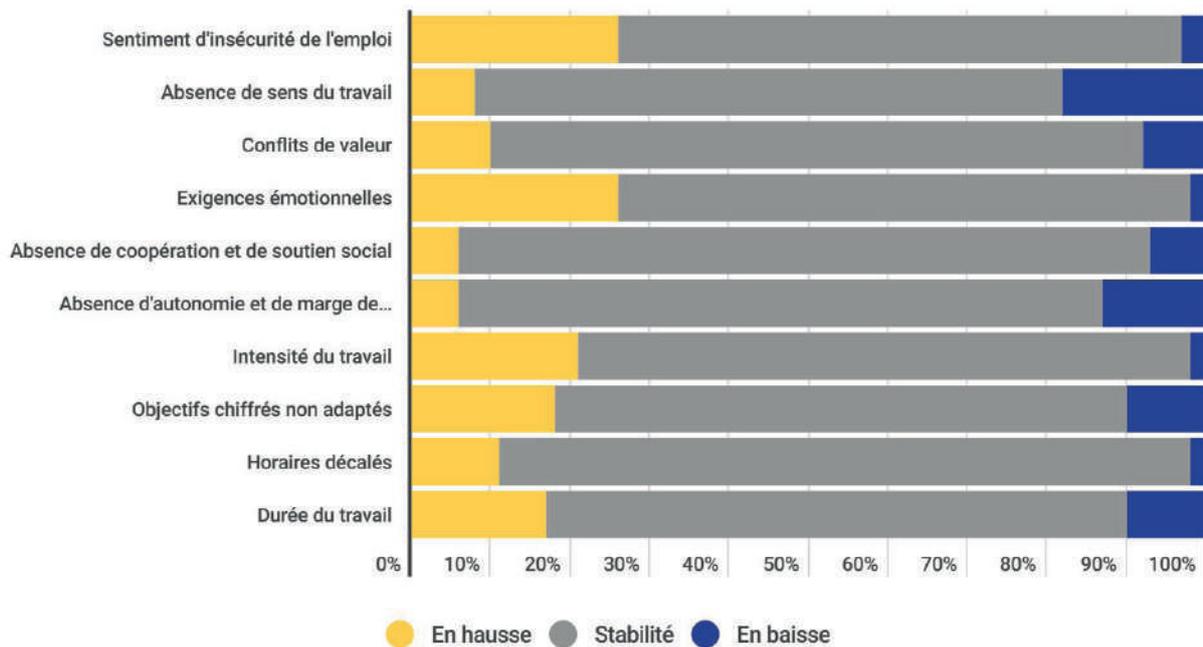
”

**Gervais Pellissier, Orange Directeur Général Délégué, People & Transformation**

Dans son étude<sup>534</sup> *Les conséquences de la crise sanitaire sur les conditions de travail selon les métiers*, la DARES explique en juin 2022 que pour 26% des collaborateurs, le travail est devenu plus exigeant émotionnellement qu'avant la crise, ce qui est une source de stress. Sur 10 items proposés dans l'enquête, c'est l'exigence émotionnelle qui a le plus augmenté. Le travail hybride fait donc payer un prix émotionnel au collaborateur.

## 73 % des personnes en emploi déclarent travailler la même durée qu'avant la crise sanitaire (« stabilité ») au premier trimestre 2021.

Proportion de personnes en emploi, en points de pourcentage



© DARES

Évolutions des conditions de travail par rapport à l'avant-crise sanitaire

Dans l'ouvrage<sup>535</sup> *Travail et Organisation hybride* de 2022 par David Autissier et collègues, une enquête est rapportée auprès de 19 entreprises et organisations des Chaires Changement & IMEO de l'ESSEC Business School sur les perceptions entreprises et collaborateurs quant aux mutations du travail hybride. On y apprend par exemple que les managers craignent à 93% une perte de cohésion d'équipe.

D'après une recherche en cours d'examen pour publication, et relatée dans un article de *The Conversation* de janvier 2021 et intitulé *Zoom work relationships are a lot harder to build*, les collaborateurs impliqués dans l'étude ont déclaré "une nette détérioration dans leurs relations professionnelles" après qu'une plus grande part de leurs communications soient effectuées pendant la pandémie. Les chercheurs estiment que :

**x3** moins efficaces sont les visioconférences pour tisser des relations

### ● La nécessaire rencontre physique pour nourrir les relations

Différents éléments viennent soutenir l'hypothèse que la présence physique est nécessaire pour tisser des liens de qualité.

« Pour l'anthropologue Dunbar, la machine à café serait l'équivalent de l'épouillage chez les primates. »



Dans un livre<sup>537</sup> de 1996 publié aux presses universitaires de Harvard, Dunbar partage que le small-talk serait un toilettage social, un épouillage. En effet, selon lui, et reprenant l'analyse d'un aficionado de Dunbar, connaissant les temps de toilettage de différentes espèces de primates et leur taille de groupe moyenne, Dunbar extrapole ces données à l'homme et calcule que tout groupe humain doit consacrer 42% de son temps à faire du "toilettage social" pour pouvoir conserver sa cohésion. Ce

“toilettage social” ne prenant évidemment pas la forme d’un épouillage dans le cas de l’Homme, Dunbar avance que le langage le remplace! Selon lui, le langage aurait été favorisé par la sélection naturelle et serait apparu chez l’Homme car il aurait permis de continuer à assurer efficacement la cohésion des groupes d’humains de plus ou moins 150 individus en se substituant au toilettage physique des primates non-humains !

**42%** du temps devrait être passé à faire du toilettage social

Pour toutes ces raisons, selon un article de Capital <sup>538</sup> de décembre 2020, une majorité de salariés (55%) estime que le travail sur site est nécessaire avant tout pour la vie sociale.

*Attention, les isolés sont les plus vulnérables dans les modes de travail hybride. Pour E. Albert <sup>539</sup>, le télétravail conviendrait ainsi mieux à ceux qui ont une vie sociale déjà bien établie ou qui apprécient la solitude.*

Les termes de “nesting” (rester dans son nid) ou de “syndrome de la cabane” se réfèrent au risque d’isolement social des télétravailleurs. Il peut être résumé de manière simplifiée ainsi : “Je suis un peu déprimé, j’ai moins envie de voir des gens, donc je reste chez moi, comme je reste chez moi, je vois moins de gens, et je suis déprimé”. Dans un article <sup>540</sup> de septembre 2021 intitulé *Le retour au bureau « d’avant » peut être vécu comme une régression*, Le Monde l’explique ainsi : “Le retour au bureau un jour par semaine avait été programmé courant juin dans l’entreprise de Bastien (le prénom a été modifié). Après quinze mois en télétravail intégral lié au Covid-19, la nouvelle a alors été un choc pour ce cadre dans la publicité. Une angoisse l’a saisi à l’idée de reprendre contact avec un « monde extérieur » qu’il ne fréquentait plus. Le mal a rapidement été diagnostiqué : il était atteint du « syndrome de la cabane », cette difficulté à réintégrer l’environnement social dont on s’est, un temps, soustrait. Ce n’est qu’à petits pas et au prix d’efforts douloureux qu’il a finalement réussi à sortir de son isolement. Trois mois plus tard, les choses vont mieux pour Bastien. Mais bien d’autres salariés vivent aujourd’hui une trajectoire similaire.” **Une attention particulière est donc à porter par l’employeur aux collaborateurs fragiles afin d’éviter une atteinte à leur santé mentale.**

Pour Xavier Côte de Soux, Managing Director Financial Services, chez Capgemini, un investissement RH important est à réaliser par l’organisation pour accompagner les possibles collaborateurs fragilisés par le travail hybride.



### Idée

Donner pleine licence (et un temps et un budget) aux collaborateurs pour imaginer des manières de tisser du lien.

### Quelques initiatives pour favoriser le lien en travail hybride :

- Tenir un tableau de dernière rencontre physique avec ses collègues ou collaborateurs ou membres d'équipe [une unité d'Orange]
- Célébrer les succès [Bloom at work]
- Fédérer une communauté d'acteurs du bonheur au travail en interne [Groupe IGS]
- Instaurer des "météos intérieures" partagées pour faire le point sur ses émotions [A Raymond]
- Pratiquer des jeux comme the Workplace game pour co-construire les règles de vie au travail [multiples clients]
- Mettre en place un baromètre comme outil de mesure du bonheur au travail [Uniscité]
- Adopter un outil quotidien de partage digital d'humeur [à l'image des smileys verts, jaunes, rouges de Davidson Consulting]
- Favoriser la reconnaissance via une app dédiée [The Click de la ville de Suresnes]



Le plaisir d'être ensemble au travail chez HelloAsso

© HelloAsso

### ● Le chemin d'une socialisation digitale réinventée au travail

Le rapport de la Fabrique de l'Industrie ouvre une piste prometteuse. Pour eux, après interview du spécialiste Martin Richer en 2021, il semble tout à fait envisageable de creuser une notion très fertile qui est la sociabilité sur Internet. Celui-ci met en avant des routines et des processus permettant d'aménager des moments de convivialité et d'échanges entre les salariés, y compris en distanciel, comme par exemple : web café, web goûters, Zoom pizza, web apéro, ice-breakers.

## ■ 3. Aspirations - Un besoin de sens renforcé

Le travail hybride renforce le besoin de sens en même temps qu'il risque de porter atteinte au sens partagé des collaborateurs. Dans quelles proportions ? et quels chemins pour atténuer ce possible effet ?

### ● Le sens un besoin fondamental

Dans son étude publiée sous forme de livre<sup>541</sup> *Les 5 regrets des mourants*, Bronnie Ware, infirmière en centre de soins palliatifs rapporte les résultats de questions posées à des patients sur le point de décéder. Leur demandant quels sont leurs regrets, la première réponse est "Avoir vécu ma vie selon un modèle pensé par d'autres". En d'autres termes, les individus regrettent de n'avoir pas trouvé leur sens propre.

Déjà avant la crise, d'après le *Baromètre National du Bonheur Au Travail* <sup>542</sup> de 2017 par la Fabrique Spinoza - l'Institut Think, 44% des actifs considéraient que leur métier ne contribuait pas à enrichir leur vie, dénotant un manque de sens apporté par le travail.

**44%** des salariés trouvaient que leur travail ne contribuait pas à enrichir leur vie en 2017

Selon le Rapport dit Gollac sur les Risques Psycho Sociaux de 2010 et remis au Premier Ministre <sup>543</sup>, le conflit de valeur est l'une des 6 grandes sources de stress. Ce conflit induit un délitement de sens.

« À quoi ça sert ? Tout ce que l'on attend de nous, c'est de faire plus avec moins ; et tout cela dans un contexte où nos jours sont comptés », répondait un cadre à l'occasion d'un séminaire dans un grand groupe. Cette remarque, sur un ton résigné, illustre le syndrome de la perte de sens que l'on rencontre dans certaines entreprises et situations. »

”

David Autissier, *Des Salariés en quête de sens*, 2008 <sup>544</sup>

La crise sanitaire est advenue et a renforcé la capacité de réinterrogation du sens par les individus dans toutes les facettes de la vie, comme illustré ci-dessous.

### ● Le sens remis en cause dans toutes les sphères de la vie

Depuis la crise sanitaire, les Français réinterrogent tout d'abord leur lieu de vie : 7% de français ont déménagé de grandes villes vers des villes moyennes ou petites entre septembre 2020 et septembre 2021 [Le Monde <sup>545</sup>]. D'autres espèrent le faire d'après une étude de la Chaire attractivité et nouveau marketing territorial en 2020 <sup>546</sup> : « Quand la quête d'une meilleure qualité de vie semble guider les comportements d'une nouvelle mobilité résidentielle, les grands gagnants de cette nouvelle donne sont les villes moyennes, petites et les villages : 29% des personnes interrogées aspirent vivre dans une ville moyenne - de 20 000 à 100 000 habitants, 23% dans une petite ville - 2 000 à 20 000 habitants - et 26% dans un village - moins de 2000 habitants). »



Les Français réinterrogent également leur couple. Ainsi, dans un article<sup>547</sup> de juillet 2021, la Dépêche titrait "Crise du Covid-19: un million de couples en danger". S'appuyant sur une enquête<sup>548</sup> IFOP - Observatoire du Couple, ils précisent que 27 % des personnes en couple admettent avoir eu envie de rompre avec leur conjoint au cours des périodes de confinement et/ou de couvre-feux successifs imposés depuis mars 2020.

## ● Le sens au travail remis en cause

Post-pandémie, le sens est particulièrement remis en cause au travail.

Ainsi, une enquête<sup>549</sup> de mars 2022 d'Audencia et de JobsThatMakeSense révèle que :

**92%** des actifs s'interrogent sur le sens de leur activité

Ce besoin de sens se traduit en particulier par le phénomène de "Big Quit" ou de "Grande démission".

Importé des Etats-Unis, ce terme recouvre un phénomène de grande ampleur. Dans son article<sup>550</sup> de 2022 « **Grande démission** » : **les Etats-Unis inventent l'entretien de fidélisation**, le quotidien Le Monde écrivait : "En 2021, près de 48 millions d'Américains ont participé au mouvement de la « grande démission ». Et cette année encore, les départs sont massifs : 4,5 millions en mars, 4,4 millions en avril..."

En France, la rencontre de la perte de sens et de l'avènement d'une liberté de choix accrue provoque un essor des démissions. D'après une note<sup>551</sup> de la DARES de mai 2022, on comptait 15% de plus de ruptures conventionnelles en mars 2022 (42 300 en un mois) qu'avant la crise sanitaire.

La nouvelle mode est même de se filmer en train de démissionner sur les réseaux sociaux, en particulier sur Tik Tok à l'image de cette vidéo<sup>552</sup> de @shanablackwell devenue virale. Comme indiqué dans la partie de cette étude relative à la Vie de la cité, le digital y joue un rôle vertueux.

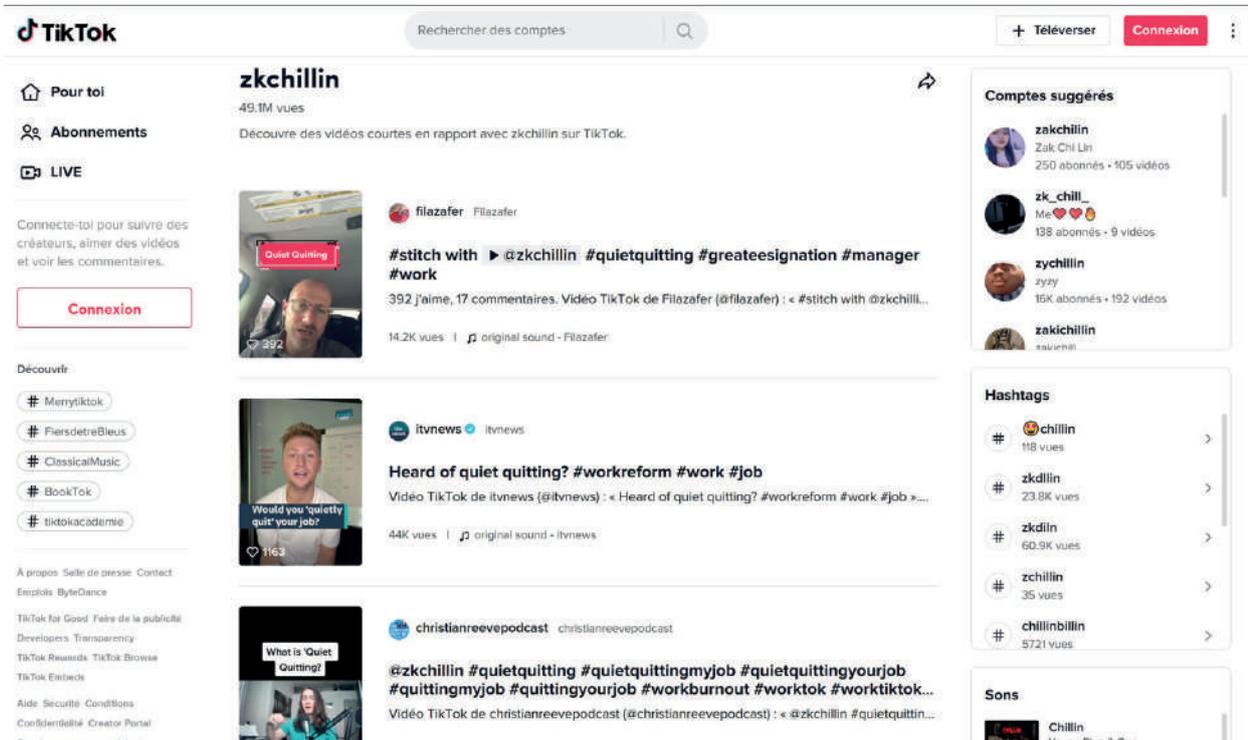
*« Les réseaux sociaux jouent un rôle d'émancipation, et décuplent ce phénomène de "Grande Démission", encourageant les collaborateurs à exercer leur liberté. »*



## ● Pour ceux qui restent, une démission lente ou un sens abîmé par le travail hybride

Quant à ceux qui ont perdu le sens au travail, mais qui ne veulent ou ne peuvent démissionner, ils ressentent une privation de liberté professionnelle, et se résignent. Ils ne démissionnent pas mais se désengagent, et le sens au travail s'érode. On parle alors de "Quiet quitting" ou de "Démission silencieuse", terme popularisé par le New-York Times en aout 2022<sup>553</sup>.

Là aussi, les réseaux sociaux donnent de l'ampleur à ces phénomènes. Ainsi, le media américain NPR<sup>554</sup> rapportait qu'une vidéo TikTok sur le "Quiet quitting" publiée en Juillet 2022 par @zkchillin (maintenant @zaidleppelin) était devenue virale. Beaucoup d'utilisateurs TikTok partagèrent leurs propres expériences en réponse, au point que cette vidéo de #quietquitting obtenait 8.2 millions de vues sur la plateforme à la mi-août.



Capture d'écran du compte de @zkchillin sur TikTok

Pour ceux qui ne démissionnent pas, on observe un délitement du sens, partiellement lié au travail hybride. Un commentaire de la Fabrique de l'Industrie est éclairant : "un aspect qui ressort particulièrement du dernier baromètre T4 Empreinte Humaine-Opinion Way<sup>555</sup> : 49 % de salariés restent dans leur entreprise faute de trouver mieux (60 % chez les télétravailleurs à 100 %), 36 % ont perdu la fierté de travailler pour leur entreprise."

« *La perte de sens est plus forte chez les télétravailleurs à 100%.* »



Le travail hybride renforce ce délitement de sens via 3 facteurs :

- **une diminution de la cohésion**, alors qu'elle contribue au sens. L'étude Nouveaux espaces de travail et réengagement des collaborateurs de la Fabrique Spinoza avec Factory<sup>556</sup> rappelle que pour 36% des collaborateurs, le travail hybride porte atteinte à la cohésion d'équipe.
- **une dilution de la culture d'entreprise et de son ADN**. Dans la même étude, Factory, spécialiste de l'aménagement des bureaux déclare que l'espace de travail physique est une formidable opportunité de fédérer des collaborateurs, les animer, leur donner du sens à travers le sentiment partagé d'une culture
- **un phénomène d' "entreprise d'interim"**. Selon Alexandre Jost, expert du monde du travail, du fait de la moindre présence physique, la loyauté envers l'organisation décroît à l'image du salarié en interim chez qui la loyauté serait partagée entre son entreprise employeuse (d'interim) qui le rémunère et son entreprise accueillante physiquement (le client, c'est à dire l'entreprise bénéficiant de sa prestation de travail). Par analogie, la loyauté du travailleur hybride est d'autant plus partagée entre son employeur avec qui il a signé le contrat de travail, et son monde de proximité (domicile, coworkers de proximité d'autres organisations, commerçants, amis de quartier) qui héberge son travail au quotidien.

Parce que le sens risque de se délitter en travail digital, la Fabrique Spinoza recommande de procéder par co-construction pour lui redonner de la force. En effet, selon l'étude<sup>557</sup> de Deloitte intitulée *Sens au travail ou sens interdit* de 2017, pour 49% des collaborateurs, le sens est d'abord un enjeu collectif (vs individuel/personnel 21% ou organisationnel 30%). Le digital offre justement la possibilité d'agréger des contributions de milliers de personnes pour bâtir un sens commun à une organisation.



## Idée

S'appuyer sur des mécanismes (digitaux) de co-construction pour rebâtir le sens au travail

### B4. Organisation & Process - Une réinvention pour s'adapter vertueusement

Pour s'adapter à la transformation numérique, et la rendre vertueuse, les entreprises font muter leur organisation et leurs processus.

#### ● La méthode Agile et ses bienfaits

D'après une étude BCG<sup>558</sup> menée conjointement avec l'ANDRH (2020), 25% des entreprises ont profité de la crise sanitaire pour tester de nouveaux modes de travail (Agile, Lean) et ont constaté un impact positif de ces modes de travail tant en termes d'engagement que de productivité.

*« L'agile est une révolution profonde des modes de travail. Les équipes pluridisciplinaires autonomes et responsabilisées viennent mettre à mal les silos traditionnels. A la clé, plus de sens et d'efficacité pour les salariés, les managers et l'entreprise. L'agile peut être un remède à la crise managériale actuelle mais nécessite une refonte profonde des parcours de carrières et de développement des compétences. Un sujet qui doit être pris en main par les directions générales. »*



**Vinciane Beauchene, Managing Director & Partner, au BCG  
- Etude BCG x Ipsos 2019 «Les managers français sont à bout de souffle.**

La mise en place d'un mode de travail Agile constitue une réponse aux attentes des collaborateurs à plusieurs égards :

- Donner du sens : la définition des priorités permet de donner un cap à l'équipe, et les "sprints" itératifs de constater très concrètement (et souvent) l'impact du travail de l'équipe pour progresser vers ce cap
- Offrir de la flexibilité : parce qu'elle est autonome et responsable de son «produit», chaque équipe est libre d'organiser son travail comme elle l'entend pour apporter un maximum de valeur à son produit
- Créer du lien : l'organisation en «squads» (équipe autonome de 8-10 personnes), la mise en place de rituels (par exemple : "daily stand-ups") et la colocalisation en plateau «produit» (lorsque les membres de la squad sont présent au bureau) renforcent les liens et le sentiment d'appartenance à l'entreprise

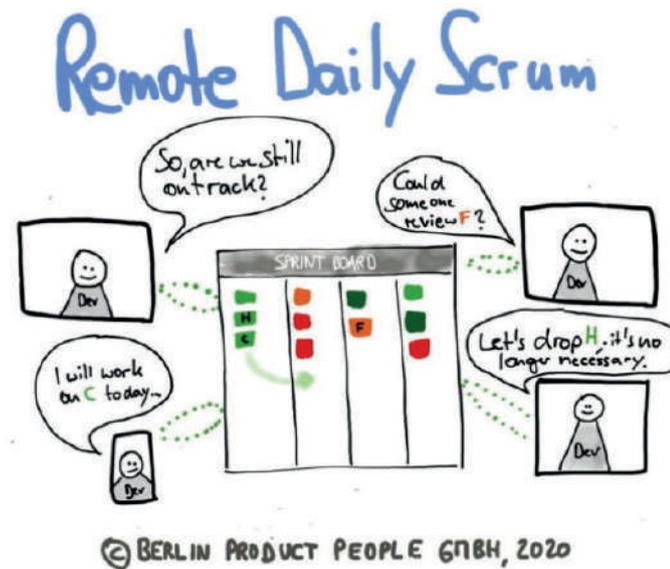


## Idée

Transformer les modes organisationnels vers de l'agile en même temps que la transformation numérique se met en oeuvre

#### Zoom: Qu'est-ce qu'un "daily" ?

Selon Sinktory<sup>559</sup> spécialiste de la méthode Agile, la mêlée quotidienne ("daily-scrum") ou le rendez-vous quotidien debout ("stand-up daily") sont des réunions de planification « juste à temps » et permettent aux collaborateurs de faire un point de coordination sur les tâches en cours et sur les difficultés rencontrées. Dans le concept initial lié au monde de l'informatique, seule l'équipe de développement intervenait.



## ● L'avènement du modèle freelance

Selon une étude BCG menée conjointement avec Malt (2022), la crise sanitaire, en faisant tomber un certain nombre de paradigmes sur l'organisation du travail et émerger de nouvelles aspirations, a ouvert la voie pour un nombre croissant de freelances sur un spectre plus large de compétences et activités. Expérimentés, agiles, épanouis dans ce statut, les freelances offrent une perspective intéressante sur la question du futur du travail que les entreprises auraient intérêt à suivre de façon proactive.

**Le statut d'indépendant affiche une forte croissance** : 53% des freelances interrogés le sont depuis moins de quatre ans. Jeunes (37 ans en moyenne en France), avec une répartition équilibrée des genres (57% hommes et 43% femmes), leur motivation principale est d'abord l'indépendance (95% en France). Viennent ensuite la flexibilité de leur agenda (83%), la possibilité de choisir son lieu de travail (78%), le fait d'être aligné avec ses valeurs personnelles (78%), et enfin celle de choisir ses clients et ses projets (77%).

**53%** des freelances interrogés le sont depuis moins de quatre ans

A cette croissance s'ajoute **une diversification et un élargissement des compétences**. Les métiers du numérique sont toujours très largement représentés : experts SEO, UX designers, DevOPs, développeurs, web designers, social media managers (+27% entre 2020 et 2021). On note toutefois une croissance significative des fonctions plus traditionnelles - support, gestion de projet (+63% entre 2020 et 2021).

Selon l'étude, **7 freelances sur 10 souhaitent conserver leur statut d'indépendant** alors même que 7 talents digitaux sur 10 se disent prêts à changer d'emploi dans les deux à trois prochaines années. Ils sont aussi très confiants sur leur avenir professionnel pour 60 à 80% d'entre eux, selon les fonctions;

**Les conditions d'une collaboration freelance/entreprise réussie** : dans un contexte de pénurie des talents où les entreprises cherchent à accélérer leur transformation digitale et analytique, elles sont nombreuses à se tourner vers les freelances pour trouver les bonnes compétences au bon moment. Souvent, il s'agit encore d'un recours ad-hoc pour répondre à l'urgence d'une échéance projet. Pour tirer toute la valeur de cet écosystème, les entreprises vont devoir structurer leur approche en adaptant leur proposition de valeur, en développant une compréhension plus fine et dynamique de leur vivier de compétences internes et en encadrant les pratiques.

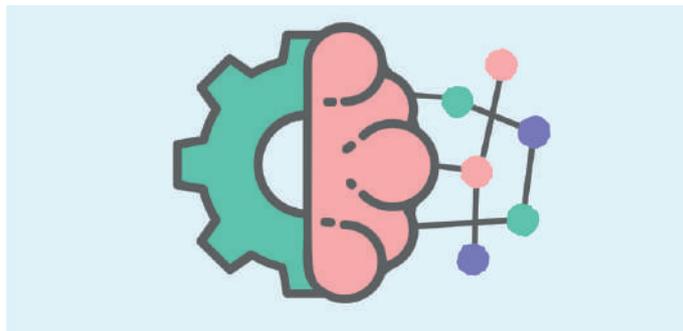
« Les entreprises sont nombreuses à se tourner vers les freelances pour trouver les bonnes compétences au bon moment, et doivent ajuster leurs modes de fonctionnement avec eux. »



## B5. Rôle et sens - Le digital et l'IA reconfigurations de l'entreprise

La transformation tech et digitale est une priorité à l'agenda de la majorité des entreprises, avec l'ambition de transformer radicalement leur business model via l'adoption de nouvelles technologies. Les dirigeants sont convaincus du potentiel du digital et sont ainsi 60 % à prévoir une augmentation de leurs investissements en 2023, y compris dans un contexte incertain (60% pour la France), selon l'étude BCG «Mind the tech gap» (2022). Pourtant, seulement 12% des entreprises dans le monde ont mis l'IA au cœur de leur stratégie (étude BCG Companies of the Future - 2023).

Ce retard s'explique par deux leviers. Les dirigeants ont des difficultés à bâtir une stratégie digitale : 93 % des entreprises ont du mal à discerner les opportunités et à faire des choix dans le paysage en constante évolution des nouvelles technologies. Une fois les décisions prises, reste un deuxième défi de taille : celui de la gestion du changement. En effet, les entreprises voient, trop souvent, l'intelligence artificielle comme un nouveau système informatique à mettre en place, alors qu'elle nécessite par nature une modification profonde des manières de travailler, des modes de décision et du rôle des individus. L'accompagnement du changement est essentiel si l'on veut conserver aux employés un rôle à forte valeur ajoutée dans un monde où l'IA se déploie à grande échelle. Le levier est donc managérial : il s'agit d'accompagner l'ensemble des équipes opérationnelles au top management à utiliser l'IA pour être meilleur.



© DataScientest



### Idée

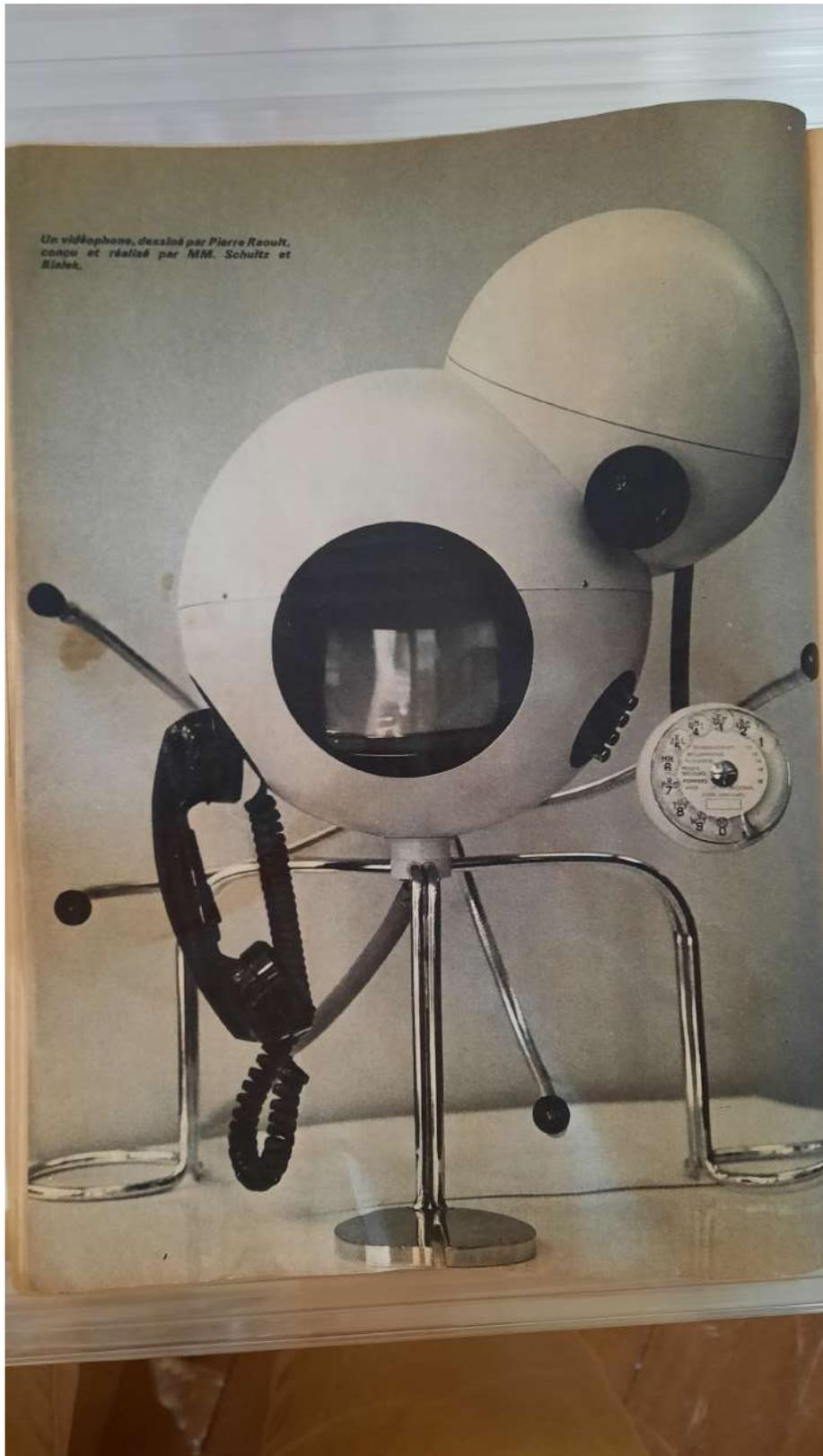
Utiliser l'IA comme un accroissement de la puissance d'agir de l'être humain, un empowerment, un accroissement des capacités d'Amartya Sen, une augmentation du sentiment d'auto-efficacité

Pour un **meilleur équilibre homme - machine dans le monde du travail grâce à l'IA**, voici l'ambition de Matrice qui mène depuis novembre 2022 un projet de recherche (dans le nouveau laboratoire LaborIA) qui va se déployer sur 4 années. François Xavier Petit, Directeur Général de Matrice, indique que le lien entre la qualité du travail et les IA déployées est central. L'objectif est d'établir une synthèse socio-anthropologique sur la façon dont l'humain et la machine se combinent pour résoudre des problèmes. Il s'agit notamment d'utiliser l'humain au bon endroit, d'investiguer la façon dont la machine peut être complémentaire aux capacités humaines et les augmenter. Les quantifications créées et les recommandations proposées se destineront aux partenaires sociaux qui pourront s'en saisir et en tirer des solutions.



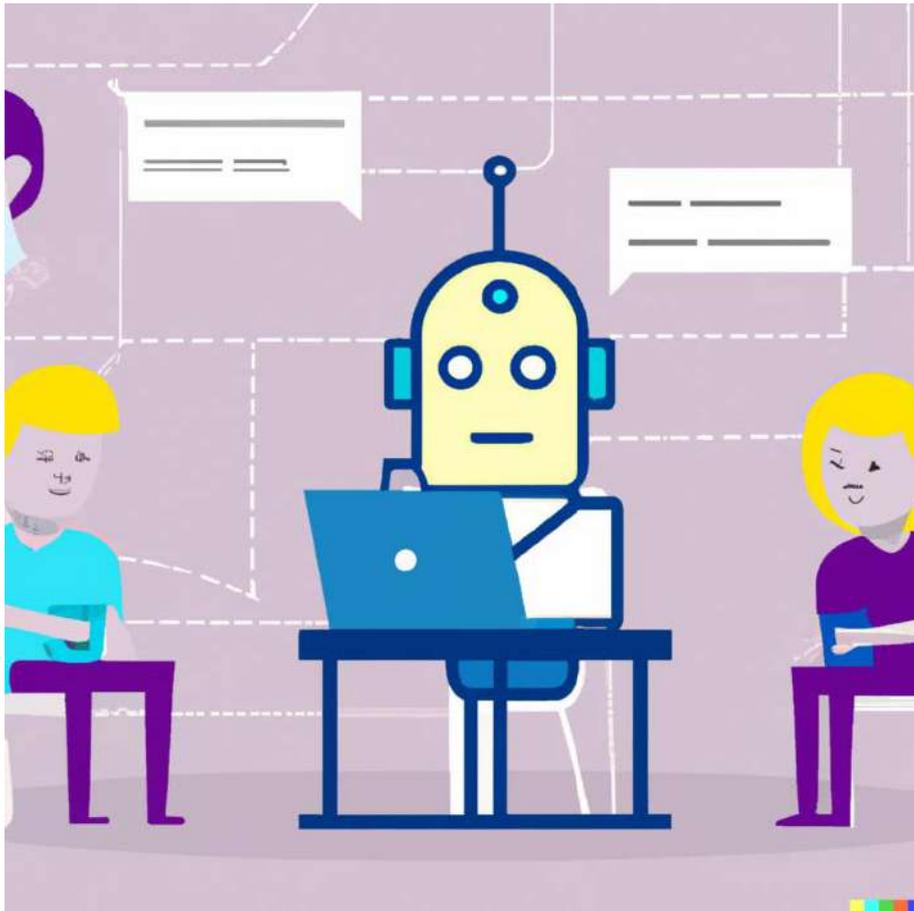
### Idée

Nourrir les partenaires sociaux des études sur les préconisations des études de LaborIA sur l'articulation optimale homme-IA



Premier visiophone en 1971

© Science & Avenir, octobre 1971, numéro 296



© Yann-Maëï LARHER sur DALL-E

Illustration produite par DALL-E, publiée sur LinkedIn, servant d'illustration à un article "ChatGPT, l'avènement de l'IA au travail : 5 défis à relever !"

## B6. Les compétences pour accompagner la transformation

Cette partie examine les compétences nécessaires pour mener les transformations digitales à l'oeuvre, en particulier celles des managers, et celles relatives à l'organisation du travail hybride.

### ● Dans un monde en transformation (numérique) rapide, les compétences clés de la résilience

Confrontée à l'incertitude qui plane sur le marché de l'emploi, une large majorité de talents internationaux se dit prête à se reconvertir pour mieux rebondir. C'est ce que souligne le troisième volet de l'étude<sup>562</sup> «Decoding Global talent» (2022) mené par BCG et Cadremploi.

Plus que jamais, l'employabilité d'un talent dépend de sa capacité à se former pour faire évoluer ses fonctions ou changer de métier. Or, une fois en poste, les talents français passent moins de temps à se former que les talents internationaux : 48% consacrent plusieurs semaines par an à la formation vs. 65% à l'international. Cela constitue une marge de progrès évidente pour les entreprises, et un axe de différenciation majeure en terme de proposition de valeur employeur.

Face à l'obsolescence des compétences et à un futur peu prévisible, être capable de se former (voire de se reconvertir) est essentiel pour développer sa résilience et sa capacité à rebondir en cas de crise. Les entreprises sont appelées à appuyer leurs salariés à cet effet, en leur laissant l'autonomie nécessaire et en y dédiant des moyens financiers et humains pour devenir des entreprises apprenantes.

Konexio, association et organisme de formation, accompagne notamment les entreprises dans les enjeux de transformation numérique, notamment les organisations qui interviennent dans les secteurs du tertiaire, de la vente, de l'hôtellerie, du transport et de la propreté et affirme :

*« La maîtrise des outils numériques permet aux collaborateurs de maintenir une employabilité au sein de l'entreprise et au-delà. »*



**Esthel Joubert-Gaillard, Responsable de la communication et du plaidoyer chez Konexio**



© Capgemini

l'importance des compétences dans la transformation numérique

## ● Les managers, pierre angulaire de la transformation numérique, mais trop peu armés déjà avant la crise

D'après une étude<sup>563</sup> BCG x Ipsos, intitulée «The end of Management as we know it ?» (2019), la transformation du rôle des managers induite par l'avènement du digital appelle à une évolution de leurs compétences.

Les managers ont conscience de l'évolution nécessaire de leurs compétences : 71% des managers pensent qu'ils ont besoin de développer leurs compétences concernant les nouvelles technologies et les nouveaux modes de travail. Pour autant, moins de 50% le font, par manque de temps ou de clarté sur la façon d'y parvenir.

Avant la crise sanitaire, déjà **71%** des managers considéraient qu'ils avaient besoin de développer leurs compétences sur les nouvelles technologies et les nouveaux modes de travail...

Plus récemment, une étude BCG sur le futur du travail (2022) souligne que 93% des dirigeants interrogés affirment que la notion de leadership est au coeur de la transformation du travail. Pourtant, ils jugent les managers de leurs organisations trop peu équipés face à ces enjeux :

- Seuls 15% des répondants (collaborateurs) perçoivent la formation des managers - à la gestion, l'encadrement ou l'engagement des équipes - comme faisant partie des priorités des dirigeants.
- Seuls 20% des sondés (collaborateurs) perçoivent le changement de la culture des managers, vers des rôles modèles plus flexibles et agiles, comme faisant partie des priorités des dirigeants

## ● Les managers, pierre angulaire des nouveaux modes hybrides de travail sont pourtant désemparés

Pour la Fabrique de l'Industrie, dans son rapport précité, la crise sanitaire et la digital-hybridation du travail auront surtout été les révélateurs des modes des modes managériaux existants. Pour eux : "force est de constater que l'expérience extrême vécue en 2020 n'a pas bouleversé les pratiques managériales et organisationnelles des entreprises, tout au plus a-t-elle révélé au grand jour leurs faiblesses ou leurs atouts. Là où le management était axé sur le contrôle, le télétravail aura plutôt eu tendance à exacerber cette caractéristique ; là où les managers commençaient déjà à fonctionner sur la confiance, délégation de responsabilité et autonomie ont pu se renforcer. Ceci étant, le télétravail est aussi perçu par beaucoup de directions générales comme un momentum, pouvant permettre d'accélérer la transition managériale et le « changement de paradigme culturel » qu'elles appelaient de leurs vœux, en lien avec les transformations numériques et la diffusion de nouvelles méthodes de travail (agilité, flexibilité, décloisonnement, collaboration, logiques de partage, etc.). Dès lors, elles s'en saisissent comme d'une opportunité instrumentale pour provoquer des changements."

**70%** des managers disent que le management en télétravail est plus difficile qu'en présentiel

L'étude de la Fabrique Spinoza déjà citée sur les nouveaux espaces de travail insiste sur le fait que les managers peinent à accompagner la transformation hybride du travail. Ils ont besoin d'être soutenus puisqu'ils sont 1,5 fois plus touchés que les collaborateurs par le burn-out, et pour 70% des managers, le management en télétravail est plus difficile qu'en présentiel (alors même qu'ils ont 80% plus de visioconférences que leurs équipes).



### Idée

Créer une école interne de la facilitation, à l'image de Groupama

Pour l'ANACT conjointement avec l'APEC<sup>564</sup> dans un article de janvier 2022 intitulé *Télétravail des cadres: entreprises et managers à la recherche de nouveaux équilibres*, l'émergence d'un modèle hybride sous l'effet du télétravail contribue à transformer les pratiques des managers, tout en générant une surcharge de travail. L'ANACT rapporte que "le télétravail touche aux fondamentaux du management: l'organisation et la communication. Ainsi, 39 % d'entre eux considèrent que leur visibilité du travail de leurs collaboratrices et collaborateurs est moins bonne lorsque ceux-ci télétravaillent, Aussi, 36% pensent que la distance rend plus difficiles les échanges individuels et 38% d'entre eux jugent qu'elle impacte négativement la cohésion d'équipe. L'adaptation des managers à l'évolution des modes de travail a entraîné une intensification de leur charge de travail. Ainsi, près de la moitié des managers disent avoir consacré davantage de temps à la coordination de l'activité (49%), au suivi individuel des salariés (47%) ou encore à l'animation de l'équipe (46%)."

Dans l'ouvrage d'Autissier mentionné plus haut, on découvre que si pour 90% des répondants à l'enquête le télétravail a été bien vécu par les collaborateurs, s'agissant des managers, le score tombe à 57%.

**57%** de managers ont bien vécu le télétravail  
contre 90% des collaborateurs

D'après le Baromètre annuel 2021 Télétravail Malakoff Humanis<sup>565</sup>, 30% des managers estiment que les nouveaux modes d'organisation du travail et l'évolution des postures managériales génèrent des difficultés d'adaptation importantes.

La volonté réelle d'accompagnement de la transformation du travail reste complexe à appréhender. Ainsi dans l'ouvrage d'Autissier mentionné plus haut, on y apprend que 57% des managers ne sont pas prêts à accompagner l'évolution du travail.

En conséquence de ces difficultés managériales, le rapport de la Fabrique de l'Industrie déjà cité met l'accent sur la formation en particulier des managers : "L'accompagnement des salariés et des managers est essentiel : les aider à définir les nouveaux rituels d'équipe, les nouveaux équilibres, les soutenir dans leurs actions pour dessiner l'expérience de travail au sein de leur équipe et du collectif de l'entreprise."



## Idée

Soutenir les managers dans leur transformation de pratiques via des formations et des ateliers

Ce soutien de formation et actions RH semble essentiel car pour l'ANACT<sup>566</sup> avec l'APEC en janvier 2022, "rares sont aujourd'hui les entreprises à penser le télétravail en termes de compétences et à proposer des formations au management à distance. Et, hormis pour les grandes entreprises qui perçoivent davantage les défis RH soulevés par le travail à distance, la plupart des PME et TPE se sont, pour l'instant, adaptées au télétravail sans y voir l'émergence d'un nouveau paradigme nécessitant une refonte des pratiques RH."



## ● Les mutations managériales pour accompagner un travail digital et hybride épanoui

Pour l'ANACT-APEC, 86% des managers auraient amorcé une mutation de leurs pratiques.

Comme le rappelle l'étude BCG x ANDRH (2020), une refonte des pratiques managériales est nécessaire. Elle s'articule principalement autour de 3 missions prioritaires :

- 1) donner du sens et motiver
- 2) développer les compétences de leurs équipes
- 3) fixer des objectifs clairs et atteignables

Comme vu plus haut, et en réponse aux besoins de liberté, lien social et sens des collaborateurs, renforcés par le travail digital et à distance, le manager hybride peut développer trois approches : le management serviteur, le management émotionnel et le management par la vision.

**86%** des managers auraient amorcé une mutation de leurs pratiques

Parce que les individus aspirent à une liberté accrue, à une autonomie forte, le manager est moins prescripteur du travail à réaliser qu'il n'est soutien de ses collaborateurs. Ce courant de management est issu d'un expert américain Robert Greenleaf<sup>567</sup> et postule que le besoin premier des collaborateurs est d'avoir des conditions optimales de travail, garanties par le manager et l'organisation.

*« Le leader serviteur est d'abord un serviteur. Cela commence avec le sentiment naturel que ce que chacun veut faire est servir, d'abord servir. »*



**Robert K. Greenleaf**

Ensuite, parce que les individus sont en besoin de lien humain, partiellement abîmé par le travail hybride, pour la Fabrique Spinoza, le manager peut choisir d'être un manager émotionnel ou de pratiquer un "management par l'émotion". Son rôle est alors de veiller à ce que ses collaborateurs travaillent dans des conditions émotionnelles satisfaisantes.

La pandémie Covid-19 a été source d'une dégradation de la santé des travailleurs selon une enquête de l'IFOP publiée le 13 octobre 2020 et réalisée pour Malakoff Humanis auprès de 3 504 salariés. Selon cette étude<sup>568</sup>, 45% des personnes interrogées se sentent « plus fatiguées physiquement et psychologiquement » qu'avant le début de la crise sanitaire. Une posture de soutien émotionnel du manager peut alors se révéler clé. Amélie Motte, gérante d'Action Spinoza rappelle dans l'article<sup>569</sup> *L'intelligence émotionnelle le nouvel allié des managers* de la Harvard Business Review en mai 2019 que 85% des compétences du manager de demain ne sont pas techniques, analytiques mais liées à l'intelligence émotionnelle.

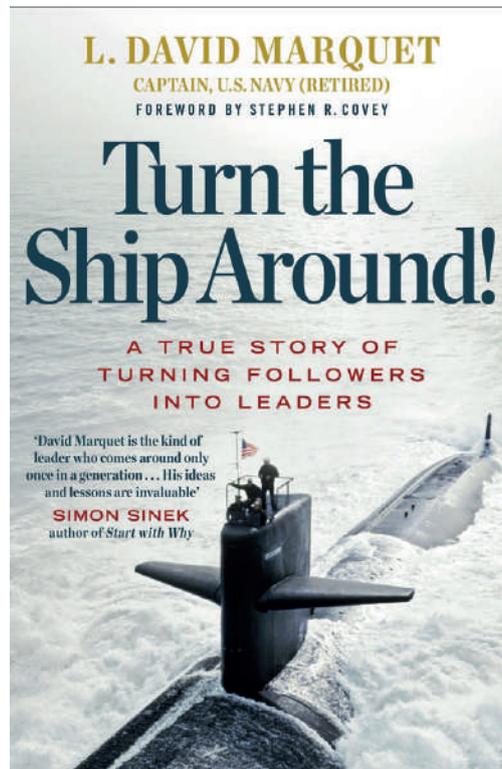
Enfin, parce que le sens est au risque de délitement par distanciation physique et collaborative résultante du travail hybride, le management peut faire le pari de la vision. Pour exemple, le management d'intention "intent management" est un mode de management susceptible de nourrir le besoin de sens du travailleur hybride. Dans son ouvrage<sup>570</sup> 'Renversez la vapeur' l'ex-commandant de l'USS Santa Fe, sous-marin nucléaire d'attaque (SNA), raconte comment il a su transformer la culture de l'organisation au sein d'un équipage démotivé et peu performant vers une culture où il ne donne jamais d'ordre, à l'exception du déclenchement de l'usage de l'arme. Au lieu de l'argument d'autorité, centré sur l'exécution de telle ou telle action, il recourt à l'explication de l'intention de l'action. L'intention remplace les instructions.

**10%** du temps du manager est un chiffre repère pour évaluer si un leader adopte un management par la vision, pour la Fabrique Spinoza

« Si vous voulez que les gens pensent, donnez leur l'intention et non des instructions. »



David Marquet - commandant de 1999 à 2001  
du sous-marin nucléaire d'attaque USS Santa Fé



Par mise en abîme de la question du digital, du travail, et de l'intelligence émotionnelle, on notera un usage vertueux du digital relativement au lien humain au travail: le World Happiness Report <sup>571</sup> de 2021 identifie une pratique inspirante. Certaines entreprises sont en chemin pour évaluer l'intelligence émotionnelle de candidats via leurs publications sur les réseaux sociaux en utilisant des algorithmes.



### Idée

Former les managers à des formes de management répondant au triptyque liberté (servant leadership), relations (management par les émotions), et sens (management par l'intention)

## B7. Des outils de travail pour encourager et accompagner la mutation

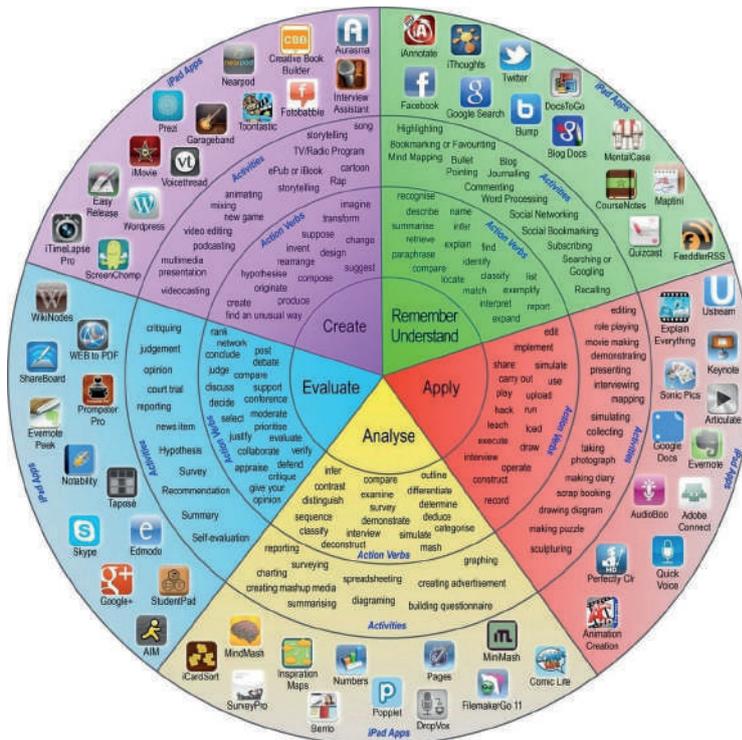
Les outils de travail sont à la fois les causes de la transformation du travail et en même temps leur usage est affecté par la mutation du travail lui-même. Les examiner pour les comprendre, leurs bons usages, et les bonnes pratiques associées est donc clé.

## ● Diversité des outils numériques et prise en main

Les outils numériques mobilisés au travail sont de plus en plus nombreux. On notera au moins :

- Les outils de visioconférence : Skype, etc.
- Les réseaux sociaux internes : Slack, etc.
- Les plateformes collaboratives : Google drive, Microsoft Teams, etc
- Les clouds : stockage à distance de données, iCloud, etc.
- Les outils prospectifs : réalité virtuelle, augmentée, métaverse, etc.

Le schéma qui suit donne une idée de la complexité de classification des outils numériques, en s'appuyant sur la classification de Bloom.



@Allan Carrington

Classification de Bloom des outils numériques

Par ailleurs, la Fabrique de l'Industrie observe "le décalage existant entre la sophistication croissante des outils numériques et les freins culturels et organisationnels qui subsistent dans l'appropriation de nouveaux usages", ce qui milite pour un accroissement des accompagnements pour leur utilisation.



## Idée

Augmenter les formations de prise en main relatives aux outils numériques

## ● Les plateformes collaboratives plutôt que les mails

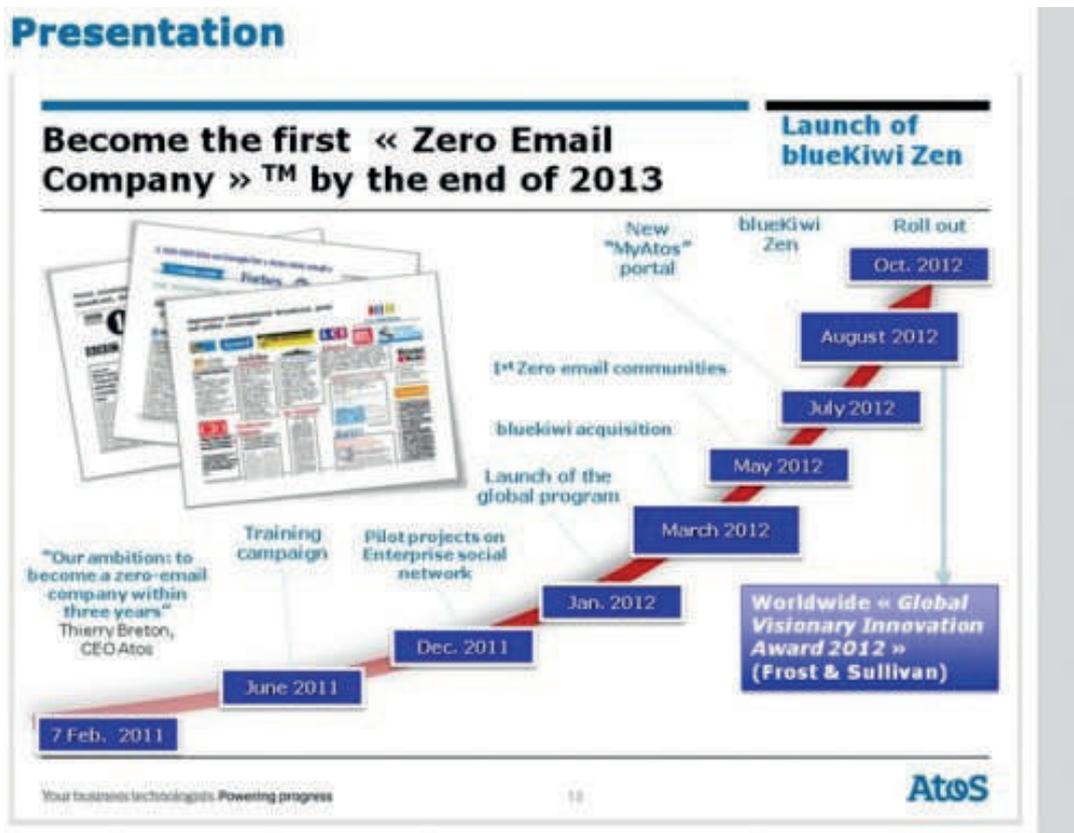
Une tendance forte émerge, celle de basculer de mails à des plateformes collaboratives. L'étude de cas suivante est inspirante. En effet, une entreprise surprend dans l'aventure digitale. En effet, en 2011, Thierry Breton DG d'Atos annonçait une initiative révolutionnaire : "Zéro email". Quelques années plus tard, en mars 2019, l'MadMagz, le spécialiste des outils de communication interne revient sur cette transformation à l'occasion d'un colloque\* et parle d'une transition de mail à réseau social interne. Parmi les grands apprentissages, on dénombre les suivants : Atos a décidé d'acquiescer une entreprise de réseau social interne BlueKiwi afin d'intégrer celui-ci au plus près de son fonctionnement. Le passage à cet outil interne a nécessité un fort accompagnement. Comme point de vigilance, il est rappelé que le zéro mail est en fait une conséquence de la transformation et non pas son objectif premier. C'est en effet d'un changement de paradigme complet dont il s'agit. En termes opérationnels, afin de redonner

confiance aux collaborateurs et aux managers via l'utilisation du réseau, une formation a été délivrée à ces derniers pour mettre le pied à l'étrier et une charte de bonne utilisation a été dessinée par les premiers. Bien que faisant partie de la politique de Well-being at work, les conséquences ont été bien au-delà et majeures sur les processus de travail. Ainsi, 200 processus ont dû être repensés pour ne pas nécessiter de mails. Au final la plateforme digitale bâtie comprend des outils de 4 ordres :

- Bluekiwi pour la collaboration, les projets, l'échange ;
- Lync pour le chat, la conversation, mais aussi la vidéoconférence ;
- Sharepoint (plateforme de knowledge management) pour le stockage de contenus finalisés ;
- l'intranet pour une communication plus « top down ».

Plus fondamentalement, c'est une transformation de la gouvernance même qui s'est produite, avec l'émergence de 4 grands types de communautés : les communautés organisationnelles, les communautés "projets", les communautés d'intérêt, et les communautés d'experts.

**200** processus repensés par ATOS pour ne pas nécessiter de mails, avant la pandémie



Présentation du plan historique d'ATOS pour supprimer les mails

« Les plateformes collaboratives plutôt que les mails favorisent l'horizontalité, la transparence, la collaboration et le partage d'émotions. »



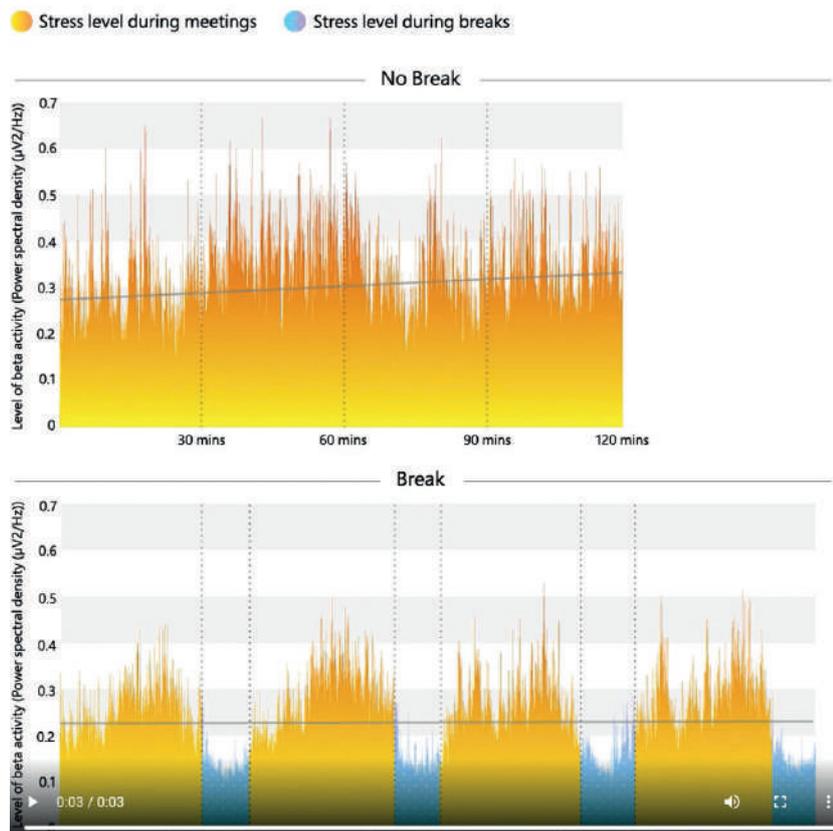
Pour Xavier Côte de Soux chez Capgemini: «les outils collaboratifs de type Teams ont remplacé en partie les mails. Cela permet une hausse des discussions. On a gagné en simplicité. On arrive à résoudre en chat un problème en 5 minutes plutôt que 10 échanges de mails. Et puis avec les documents partagés, on arrive à tous contribuer en même temps.»

## ● Les bonnes pratiques des visio-conférences

La science et les experts font émerger de bonnes pratiques relatives aux visioconférences.

- Régler les outils par défaut sur une pause de 10 minutes entre les visioconférences, et potentiellement les utiliser pour de la méditation

Une recherche conduite par Microsoft <sup>572</sup> suggère que méditer 10 minutes entre les visio-conférences permet de diminuer le stress et augmenter la participation globale lors des échanges. Sur les outils Microsoft comme Outlook, il est possible à l'échelle d'une organisation entière les utilisant de définir par défaut des paramètres qui raccourcissent les réunions pour ménager ces breaks.



Effets comparés sur le stress d'une pause méditative de 10 minutes entre les visios ou non



### Idée

Mettre en place systématiquement un gardien du temps lors des réunions

- Encourager la participation lors des visioconférences, même par des échanges informels

L'Association Américaine de Psychologie (APA) rapporte dans une étude *Videoconferencing fatigue* de 2021 <sup>573</sup> que les collaborateurs qui avaient le sentiment de jouer un rôle essentiel dans l'équipe avaient moins de chance de souffrir de "burnout de visioconférence". La participation peut prendre pour les chercheurs la forme de discussions informelles en début de réunion.

- Tenir les visio-conférences en début d'après-midi

Selon les résultats de cette étude de l'APA, les participants ressentiraient moins de fatigue suite à des visio-conférences en début d'après-midi.

- Remplacer les visioconférences par un appel ou du "messaging"

Dans un article de 2021 <sup>574</sup> de TechTarget résumant ces travaux, les chercheurs en charge de cette étude expliquent que la diversité des modes de communication (pour éviter une succession de visioconférences) est bénéfique, et que l'usage du téléphone ou de "messaging" ou "chat" peut remplacer efficacement et pour une moindre fatigue la visioconférence.

- Mettre en place pour les télétravailleur un “break de trajet virtuel” de retour à la maison  
Microsoft recommande aussi aux télétravailleurs de préserver un temps sans rdv en fin de journée pour transitionner en douceur vers la sphère privée, que certains appellent “virtual commute” ou “trajet virtuel de retour à la maison”.

- Alléger le ton des visioconférences avec des emojis ou des filtres amusants  
Zoom a enrichi en 2021 son service de visioconférence afin de rajouter de la légèreté aux réunions. Ils ont enrichi le panel d’emojis disponibles et ont lancé des filtres vidéos compatibles avec des lunettes 3D ou un cache-oeil.

- Allumer la caméra pour favoriser le partage d’émotions  
Dans un article intitulé *Aspects émotionnels de la visioconférence*<sup>575</sup>, Wikipedia dresse les possibilités offertes par la visioconférence en rappelant la complémentarité entre la communication visuelle et verbale, inspirée des travaux de Knapp<sup>576</sup>.

Type d'interaction	Définition
Répétition	Le comportement non-verbal reprend, confirme le message verbal.
Contradiction	Les deux canaux de communication expriment des messages opposés.
Substitution	Le comportement non-verbal prend la place d'une réaction verbale.
Complémentarité	Le comportement non-verbal sert à élaborer, à renforcer le message verbal.
Accentuation	Le comportement non-verbal souligne certaines composantes verbales.
Régulation	Les indices non-verbaux aident à réguler le déroulement de l'interaction.

© Knapp

modèle de Knapp des interactions verbal / non verbal

Pour les auteurs, “les activations physiologiques des émotions peuvent se voir et même s’entendre (ex. respirations haletantes) et se ressentir avec empathie par les interlocuteurs dans une situation de visioconférence.” Surtout, la reconnaissance des expressions du visage de l’autre permettent d’identifier ses émotions. Les auteurs rappellent que d’après Polkar et Kistler<sup>577</sup> (2002) les émotions sont reconnaissables et communicables par l’intermédiaire des expressions faciales. En résumé, disent-ils, “des activations physiologiques, des comportements expressifs ou même d’attaque (ex. colère, pointer du doigt) peuvent se percevoir, se communiquer ou se produire en situation de visioconférence”. Pour autant la visioconférence limite le champ visuel à l’écran et donc souvent au visage de l’interlocuteur, et ce de manière moins précise qu’en face à face. Malgré tout, la visioconférence permet le partage d’émotions.

- Alternier les moments avec caméra allumée et caméra éteinte pour la qualité des relations  
Dans un article<sup>578</sup> de 2021 de Carnegie Mellon intitulé “Tired of videoconferencing ?”, des chercheurs mettent en évidence que la synchronisation est ce qui favorise l’intelligence collective. Il y aurait de nombreuses formes de synchronisation mais un consensus existe quant au fait qu’elle advient lorsque deux ou plus comportements non verbaux sont alignés. En général, une conversation s’installe lorsque deux participants partagent leurs pensées chacun leur tour, et les indices non verbaux sont le biais par lequel celle-ci advient et qui permettent que les gens ne parlent pas en même temps. La recherche montre que la synchronisation s’opère mieux en visioconférence sans image. Un chercheur commente que “la visioconférence génère des contributions moins équitables dans la conversation et rompt la synchronisation vocale. Cette étude souligne l’importance des indices auditifs qui semblent compromis par l’accès à l’image vidéo”.

- Eteindre fréquemment la caméra pour soulager son attention et sa tension (ou diminuer la taille des vignettes à l'écran)

Un article <sup>579</sup> de mars 2021 de Tech Learning intitulé *Why Zoom Fatigue Occurs and How Educators Can Overcome It* rapportant une recherche de Géraldine Fauville de l'Université de Göteborg en lien avec le Virtual Human Interaction Lab de l'Université de Stanford déclare que "pendant les visioconférences, on a l'impression que tout le monde à l'écran nous regarde directement, [...] et d'être constamment le centre de l'attention, et c'est juste stressant en général, et en particulier pendant des durées longues"

« *La taille des participants est généralement grande sur l'écran. Si l'on traduit cela en une situation de la vie réelle, la taille de la tête voudrait dire que la personne est en réalité très près de vous [...] une situation très intense qui pourrait conduire à un conflit ou un 'accouplement' ... »*



**Géraldine Fauville, professeur assistant à l'Université de Göteborg, Suède**

- Organiser sa visioconférence pour pouvoir se lever

Dans le même article, Géraldine Fauville recommande de pouvoir se lever et se déplacer pendant sa visioconférence, pour en tirer des bénéfices physiques et attentionnels.

- Ne pas se regarder soi pour éviter une baisse d'estime de soi, ou choisir un filtre, ou un avatar

D'après un article <sup>580</sup> de 2021 de l'Université de Stanford intitulé *Facial Appearance Dissatisfaction Explains Differences in Zoom Fatigue*, l'insatisfaction quant à son apparence explique en partie la fatigue des visioconférences. Une pratique vertueuse consiste alors à choisir un mode qui n'affiche pas son visage, ou bien à utiliser des filtres qui améliorent son apparence, ou choisir un mode de visioconférence dans lequel un avatar nous représente.

- Introduire de la légèreté en visioconférence

Une grande mutuelle française voit son secrétaire général mettre des perruques virtuelles grâce à un filtre sur sa visioconférence afin de signifier que le travail peut aussi être léger. Cet acte symbolique allège le stress et crée une cohésion conviviale.

## **Zoom : Inviter une chèvre à sa réunion zoom**

Se connecter au vivant : louer une chèvre pour ses visioconférences, la plaisanterie qui conquiert le monde : par goût de la plaisanterie, la ferme Cronkshaw Fold <sup>581</sup> du Lancashire au Royaume-Uni propose un service en ligne inédit : convier une chèvre à sa vidéoconférence. 200 mails de sollicitations suivent le premier passage, tant et si bien qu'il est désormais possible de louer une chèvre en invité surprise de ses réunions en visio pour 5 livres (soit 5, 60€). Un engouement qui séduit les internautes de tous les continents : russes, chinois, indiens, américains et australiens ont déjà tenté l'expérience qui rapporte déjà plus de 50 000€, permettant à la ferme de poursuivre son activité en temps de crise et d'éviter les licenciements. Dot McCarthy, la fermière de 32 ans a jugé l'engouement des clients «dément ». Pourquoi cela fonctionne-t-il si ce n'est l'engouement pour le vivant et le besoin de légèreté dans le digital ?



- Regarder droit dans la caméra pour améliorer la qualité de la relation

Des chercheurs à la Stanford University et à l'université de Göteborg en Suède ont établi dans une étude <sup>582</sup> publiée dans l'American Psychological Association's Technology, Mind, and Behavior journal que les participants qui regardaient leurs caméras étaient jugés plus positivement que les autres, ainsi que ceux qui avaient un angle de caméra plus haut (c'est à dire vus par au-dessus). Le fait de regarder directement la caméra affectaient de manière moyenne et la "présence sociale", et de manière moindre mais quand même notable l'attraction interpersonnelle, et la confiance. Rappelons que l'impossibilité et donc l'absence de synchronisation est connue depuis 2009 via une recherche <sup>583</sup> de Olson comme une barrière importante de la visioconférence.



## Idée

Elaborer des dispositifs de visioconférence qui permettent la synchronisation des regards tout en regardant l'écran.

- Se focaliser sur les signaux non verbaux, et aiguïser son attention pour tisser des relations

Dans un article <sup>584</sup> cité plus haut de The Conversation sur les relations sur Zoom, les chercheurs estiment que les participants à l'étude qui déclaraient se focaliser sur les signaux non verbaux de leurs collègues ou qui s'efforçaient vraiment de leur être attentifs avaient moins de chance de voir leurs relations se détériorer. Pour les chercheurs, en présence de ces deux comportements de communication, les visioconférences étaient comparables aux rendez-vous en face à face pour favoriser l'efficacité de l'équipe et même plus efficaces pour coordonner les activités.

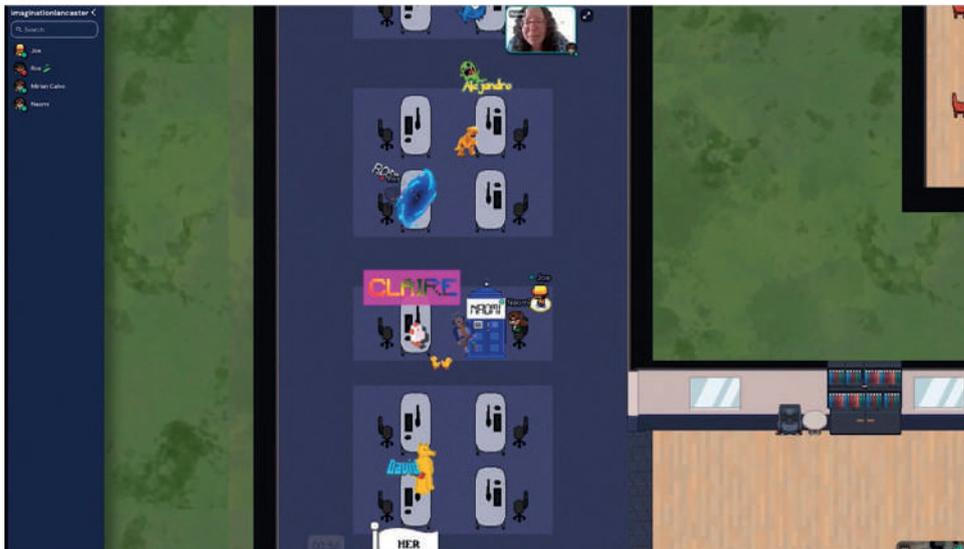


## Idée

Former les collaborateurs aux bons usages des visioconférences

## ● Outils prospectifs de visioconférence

Dans un article <sup>585</sup> *Room for improvement in the video conferencing space* publié dans Selected Papers in Internet Research 2021, des chercheurs explorent l'utilisation expérimentale d'une plateforme collaborative Gather Town. Cette alternative aux logiciels de visioconférence standards utilise des métaphores spatiales pour générer des bénéfiques équivalents à la présence physique. Plus précisément, cet outil s'appuie sur le principe d' "affordance", c'est-à-dire sur la capacité évocatrice d'un objet à susciter un usage. Il cherche à mobiliser les principes de sérendipité et de "présence sociale" pour favoriser la collaboration. Le point différenciant de la plateforme est la manière dont les conversations sont initiées. Elles se produisent à l'intérieur d' "espaces". En pénétrant un espace Gather, les utilisateurs choisissent un avatar, qui est positionné dans un environnement 2D, qui rappellent les jeux vidéos de type Legend of Zelda. Les avatars se déplacent. Lorsqu'ils sont à proximité les uns des autres, une connexion vidéo se lance automatiquement, de manière fluide, sans obstacle, et sérendipitaire selon les déplacements fortuits. Il a été demandé aux usagers de se comporter comme dans un bureau physique, ce qui veut dire "s'asseoir" à leur bureau lorsqu'au travail, se déplacer dans la cuisine pour des conversations informelles, et avoir des points programmés dans des "salles" de réunion formelles. Les usagers ont ressenti des bénéfiques dûs au caractère informel, mais aussi aux "bureaux" qu'ils ont rapidement «customisés», et enfin de nouvelles opportunités dûes aux rencontres et conversations informelles.



© Gather Town

Gather Town, plateforme de visio prospective et immersive



## Idée

Adopter des outils de visio pensés pour maintenir la sérendipité chez les télétravailleurs

A rebours de toute la section qui précède, pour des questions environnementales, "ai-je réellement besoin de mettre ma vidéo quand je participe à une réunion à 50 personnes ?" demande Julia Meyer, ingénieure numérique responsable, de l'ADEME.



## Idée

Équilibrer les enjeux de convivialité et d'écologie dans les décisions numériques au travail

## B8. Des espaces de travail physiques (et digitaux) repensés pour accompagner la transformation

Les espaces physiques et digitaux se répondent l'un l'autre et doivent donc muter de concert. C'est cette co-transformation qu'examine cette section.

### ● Le travail hybride crée de nouveaux besoins

En se digitalisant, le travail devenu hybride se manifeste différemment et dans différents lieux. Pour ceux qui peuvent télétravailler, les tâches sont maintenant réparties entre le domicile et le lieu de travail. Ainsi, certaines tâches qui étaient précédemment réalisées uniquement au bureau, sont aujourd'hui réalisées principalement en télétravail.

*« Le cocktail des tâches au travail a été à la fois transformé et redistribué entre domicile et bureaux. »*



### ● La révolution de l'Activity Based Working

Antérieure à la crise sanitaire et à la digitalisation résultant du travail, une révolution avait déjà cours : celle des espaces d'Activity Based Working, c'est-à-dire des typologies d'espaces répondant à différents usages. En effet, un collaborateur réalise en moyenne 8 à 15 activités différentes par jour. Les bureaux doivent alors non plus offrir un « poste » mais DES « situations » de travail. Les collaborateurs

n'ont plus nécessairement de poste de travail fixe, et passent d'un espace à un autre en fonction de ce qu'ils ont à faire.

Herman Miller, le spécialiste du mobilier de bureau, a ainsi réalisé une observation de 3000 heures de travail, permettant de répertorier différents usages : 7 activités collectives et 3 activités individuelles. Dans un même lieu de travail, un collaborateur doit pouvoir par exemple : bavarder sans gêner les autres de façon impromptue; co-crée sur un temps court avec différents services ; se rassembler en urgence sans réserver de salle (Huddle) ; briefe ou debriefe à la sortie des réunions dans les couloirs; etc. Ces 10 activités sont ensuite traduites en 10 espaces de travail (certains permettent plusieurs activités), soit des configurations optimales permettant de faciliter le travail et favoriser les interactions. On notera par exemple parmi ces 10 le "Landing" ou pallier à proximité des espaces de réunion.

Depuis la crise sanitaire, les besoins de ces nouvelles typologies d'espaces (autres que les bureaux individuels, les salles de réunion) sont en forte progression : espaces de repos, espaces collaboratifs informels, lieux de vie, etc ... représentant 20 à 50% des surfaces totales de bureaux.

Or, parce que le travail hybride a généré une transformation du mix d'activités réalisées au bureau, l'ABW constitue une réponse en termes d'adaptabilité du lieu.

Les enquêtes le confirment, les espaces ainsi conçus en ABW entraînent de réels bénéfices : 70% des collaborateurs dans un environnement ABW sont plus productifs, 2/3 s'estiment plus stimulés, et 60% déclarent avoir plus d'énergie.



## Idée

Réinventer les espaces de travail en même temps que le travail hybride

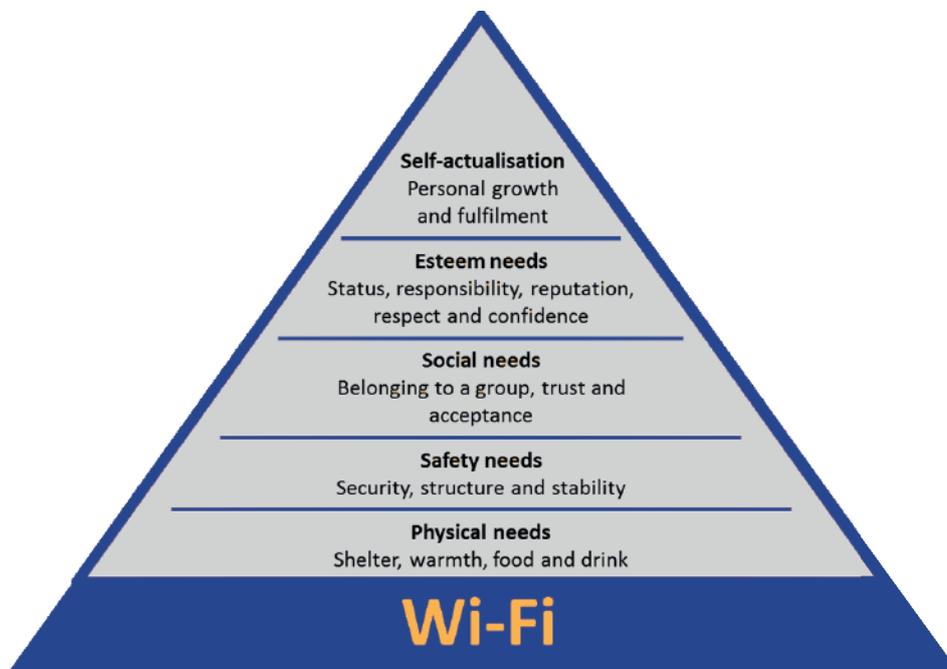
### Quelques chiffres clés pour comprendre la transformation des espaces

- 8 à 15 activités différentes par jour par collaborateur
- 20 à 50% depuis la crise sanitaire d'augmentation de la proportion demandée de nouveaux espaces
- 2/3 s'estiment plus stimulés dans un espace de travail conçu en Activity-Based Working

## ● Des équipements digitaux - 4 crans successifs d'exigence

Parce que le monde s'est digitalisé et le travail avec, l'exigence à l'égard du digital dans les espaces s'est accrue. Elle pose alors des degrés successifs de qualité à franchir :

- Le digital doit d'abord fonctionner sans faille.
- Le digital peut franchir un cap de fonctionnalité et être intuitif. Il est compréhensible sans manuel ou instruction et accompagne l'utilisateur dans un usage "seamless", c'est-à-dire où la couture n'est ni visible ni sensible. Ainsi les appareils se connectent automatiquement, etc.
- Le 3ème niveau est celui du digital collaboratif. Avec l'hybridation du travail, les outils mutent. Les mails perdent de leur importance et les échanges se font sur des réseaux sociaux internes. Conjointement, les productions sont réalisées sur des espaces de travail collaboratifs où plusieurs agissent sur les mêmes documents en même temps ou en asynchrone sans difficulté
- le 4ème niveau est induit par le précédent : l'espace de travail numérique est holoptique (comme l'espace physique) c'est à dire que tout le monde a accès à tout selon une théorie d' « open book » management transformant ainsi les rapports hiérarchiques et ouvrant la gouvernance



Pyramide de Maslow réinventée



## Idée

Favoriser l'intuitivité des solutions pour diminuer le stress digital des équipes

D'après l'étude<sup>586</sup> Future Forum (dont BCG est partenaire), si le bureau a un rôle à jouer, notamment dans le teambuilding et les interactions physiques, les outils numériques sont les «vrais» lieu de travail.

Les entreprises qui réalisent les investissements nécessaires dans de nouveaux outils numériques constatent des gains majeurs, à la fois en termes de productivité (+54%), de sentiment d'appartenance (x2) mais aussi de capacité à mieux gérer le stress et l'anxiété (x5).

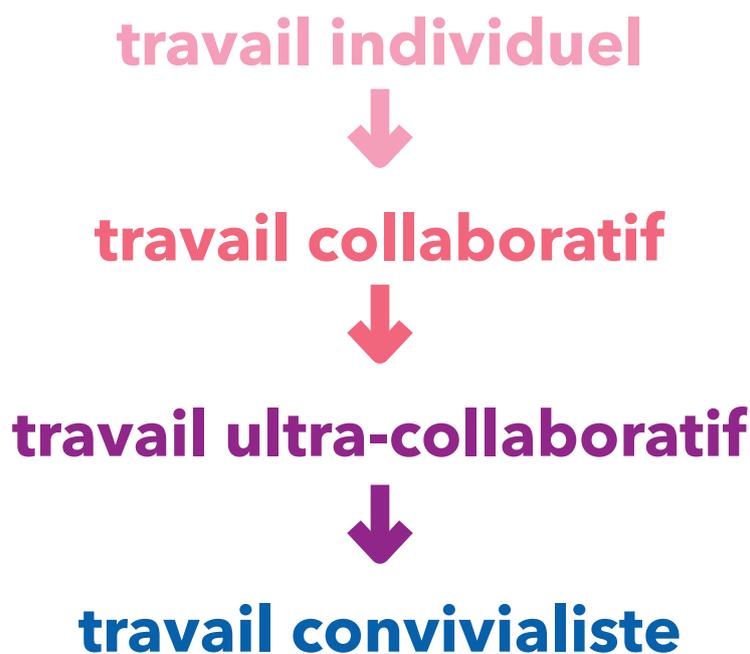
Selon une étude<sup>587</sup> du cabinet de conseil Frost & Sullivan, plus de 80% des collaborateurs auraient admis utiliser des solutions informatiques sans l'accord de leur direction. Ce phénomène, nommé "shadow IT", peut entraîner des risques de cybersécurité ou de perte d'information. Sur site, il est nécessaire désormais de penser de nouveaux espaces pour le travail collectif et collaboratif avec des solutions connectées pour faire participer les personnes sur place ET à distance : un multimédia adapté et des solutions de connectiques simples à utiliser sont clés pour assurer ce succès de ces espaces. Pour Marie Dumont, directrice Workplace Strategy chez Factory<sup>588</sup>.

*« Dans tout projet d'aménagement d'espaces hybrides et collaboratifs, il est nécessaire de prévoir un budget multimédia conséquent. »*



## ● Vers une ère de l'ultra-collaboration et de la convivialité

Pour Alexandre Jost, le mode de travail s'est déplacé d'une majeure "travail individuel" pendant les 30 glorieuses vers une majeure "travail collaboratif" avec le début de la démocratisation de l'informatique dans les années 80. Les années 2000 ont vu une transition s'opérer vers un "travail ultra-collaboratif", accéléré par la pandémie. La dernière mutation opérée par la pandémie est celle de la majeure "convivialité".



la mutation du travail

« Le travail à distance accroît le besoin physique d'ultra-collaboration – « Le travail lui-même n'est plus que collaboration » - et les espaces correspondants : le marché de l'immobilier tertiaire révèle une recherche de 60% d'espaces semi-ouverts ou collaboratifs, pour 40% d'espaces individuels.

”

»

#### Etude Nouveaux espaces de travail et réengagement des collaborateurs

L'Institut Top Employers confirme cette vision. Cet institut décerne des labels Top Employers à des organisations modernes en termes de RH sur la base d'enquêtes déclaratives internes et d'audits de processus. Ainsi dans un webinaire de mars 2022 intitulé *Nouveaux modes de travail et management: s'inspirer des meilleurs* en duo avec la Fabrique Spinoza<sup>589</sup>:

**94%** des collaborateurs des entreprises labellisées Top employer en 2022 estiment que les lieux de travail sont conçus pour la collaboration. Ce chiffre évolue de +21 points en 2 ans.

Dans l'ouvrage d'Autissier mentionné plus haut, on apprend que les répondants de l'enquête se posent la question du partage des activités entre présentiel et distanciel. **57% des répondants considèrent que le présentiel doit être consacré quasi-exclusivement aux activités "relationnelles"** (de type ateliers collectifs, entretiens managériaux, réunions d'intelligence collective, séminaire, etc.)

Comme vu précédemment, le besoin de convivialité est accru par le travail hybride. Les espaces peuvent alors pallier ce manque et favoriser les interactions humaines. Par exemple, les espaces sont puissants pour réenchanter les conditions d'interaction en visant un modèle optimal de « proxémie » (ou relation entretenue avec la distance) qui distingue les zones d'intimité, les zones personnelles et les zones sociales. Le bâtiment devient alors un lieu de partage où chaque individu doit pouvoir créer une relation avec autrui. En complément, l'ergonomie sociale est une science qui permet de favoriser

la création de liens via le design des objets ou espaces. Ainsi, un agencement bien pensé des zones de circulation favorise la rencontre dans ces lieux.

Selon l'étude<sup>590</sup> Future Forum (dont BCG est partenaire), moins de 20% des collaborateurs interrogés considèrent le travail en présentiel propice à la concentration et au travail individuel. A l'inverse, plus de 80% des travailleurs qualifiés souhaitent être en présentiel lorsqu'il s'agit de travailler en groupe et pour renforcer la cohésion d'équipe (dont 33% pour échanger avec leurs collègues et leurs clients, 20% pour participer à des réunions en présentiel et 25% pour créer des liens).

« *Moins de 20% des collaborateurs interrogés considèrent le travail en présentiel propice à la concentration et au travail individuel.* »



BCG

L'étude conclut en affirmant que le bureau n'est pas mort mais qu'il doit se réinventer. Les dirigeants devraient repenser les espaces de travail de manière à favoriser le travail collectif et la collaboration entre les travailleurs présents et ceux à distance, tout en conservant certains espaces de travail individuel.



### Idée

Penser aux interactions "sur site - télétravailleurs" dans le design des outils digitaux du travail hybride ; et donc investir dans le "digital à la maison"

## ● Vers des espaces "augmentés"- multi-services et aux apps multiples

Les transformations physiques et digitales des espaces de travail voient apparaître des services (digitaux et autres) et applications qui parachèvent leur mutation. Ainsi, via des applications, la gamme de services des espaces de travail peut être élargie donnant lieu à des "espaces augmentés": conciergerie, coaching sportif, offre de restauration, ostéopathie, nutrition, ergonomie, soutien psychologique, intelligence émotionnelle, envoi de colis, mécénat, etc.

« *[Dans le cadre du travail hybride, et des défis qu'il pose], le digital est aussi la solution.* »



Gervais Pellissier, Orange Directeur Général Délégué,  
People & Transformation, Président d'OBS

### Zoom : Exemples de services "augmentant" l'espace de travail

- Workadventure permet de se localiser dans un espace virtuel rappelant l'univers graphique 2D des années 80/90 afin d'indiquer son emplacement et sa disponibilité
- Space Well permet de réserver un poste et de vérifier en temps réel son utilisation
- Witco développe une communauté élargie qui va des collaborateurs au quartier pour créer du lien (bon plans, événements, annonces, etc.);
- Deloitte utilise à Amsterdam une application qui réserve automatiquement des espaces adéquats en fonction des activités figurant dans la description sur le calendrier du collaborateur
- Worklib permet d'indiquer qui est présent au travail
- De manière croissante, des apps utilisent le GPS pour localiser ses collègues

## ● Vers des espaces "data-centric"

L'espace de travail physique, s'il est fortement digitalisé, peut collecter de la donnée. Il peut même via des capteurs couplés avec de l'Intelligence Artificielle, devenir "apprenant" et proposer des transformations des types d'espaces pour mieux correspondre aux usages effectifs.

Dans un esprit de prospective, l'analyse des émotions via des caméras ou l'analyse lexico-graphique d'échanges sur les réseaux internes pourrait permettre d'appréhender le bonheur des collaborateurs et de rechercher des changements souhaitables à apporter.

Des paramètres objectifs comme le taux de CO<sub>2</sub>, le niveau de lumière, la température peuvent également donner lieu à des ajustements automatisés des espaces.



© Canon

Employée de Canon souriant devant une caméra pour pénétrer dans une salle de réunion en Chine

En Chine, les salariés de Canon <sup>591</sup> doivent sourire à une caméra pour entrer dans leur bureau ou dans une salle de réunion. Injonction au bonheur ? Moyen de surveiller l'état émotionnel de ses salariés ou de mesurer leur productivité ? Selon Canon, cette méthode permettrait simplement d'apporter une atmosphère positive au sein de l'environnement de travail.



### Idée

Utiliser la data captée dans les espaces de travail pour favoriser les conditions de travail épanouissantes (usage des salles, émotions, diagnostics, etc.)

## ● Des espaces de travail qui recréent sens et cohésion

Parce que le distanciel favorise le délitement des liens sociaux, la culture de l'entreprise devient un ciment bienvenu qui resserre les liens avec les employés. Les espaces de travail peuvent la renforcer. Ainsi, Michel et Augustin, qui concocte depuis 15 ans des biscuits, choisit d'incarner son ADN dans son espace en créant un lieu de vie

pour ses collaborateurs « la maison des trublions » où cuisine, fabrication et dégustation cohabitent. De la même manière l'entreprise Sorare productrice de NFT dans le champ du sport a décidé d'incarner sa culture via un terrain de foot au milieu de ses bureaux. Pour Factory, selon Tiphaine Serret, leur directrice du développement, en plus d'ancrer la culture, cet espace crée de nouveaux usages tels que le team-building via des jeux, des pitches de projets par équipe, etc.

« Le « bureau » Orange de demain sera avant tout un lieu de lien, de travail en collectif et de services : des lieux et espaces de travail ouverts à tous les salariés, conçus pour soutenir les coopérations et nourrir le sentiment d'appartenance à l'entreprise. »



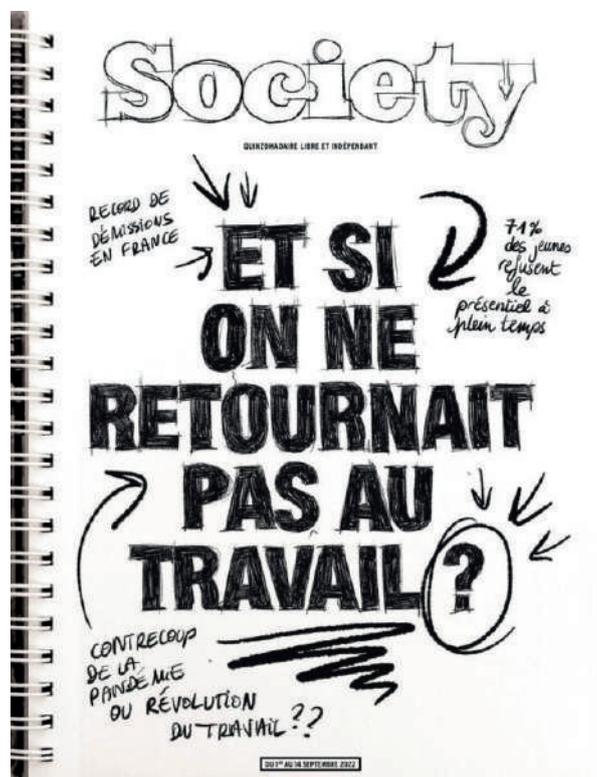
Gervais Pellissier, Orange Directeur Général Délégué, People & Transformation

## ● En travail hybride, des espaces pour réengager mais surtout faire revenir et épanouir

Le 1er numéro du mois de septembre 2022 de Society titrait "Et si on ne retournait pas au travail ?" Comme on l'a vu au fil de cette partie, l'enjeu du retour physique (au moins partiel) au travail est essentiel à la fois en termes de socialisation, de sens, de cohésion, d'innovation, mais aussi de performance de l'organisation. Il s'agit d'un impératif économique et humain. L'attrait du travail digitalisé et hybride met à mal ce retour.

Or les nouveaux espaces de travail peuvent justement apporter une réponse concrète à ce possible non retour au travail. En effet, une étude<sup>592</sup> réalisée par Leesman note que les 10% des bureaux les mieux notés par les collaborateurs voient 90% de leurs effectifs vouloir revenir en présentiel (alors qu'inversement les 10% des espaces les plus mal notés voient les collaborateurs dire ne pas vouloir revenir). La transformation des espaces est donc une clé fondamentale à un travail hybride épanouissant.

**10%** des espaces les plus mal notés voient les collaborateurs (90%) dire ne pas vouloir revenir



Il est cependant à noter que les plus récentes études dénotent un accroissement du plaisir à venir au travail. Un article<sup>593</sup> *Retour au bureau* de novembre 2022 de Maddyness cite une étude Parella - CSA selon laquelle 75% des salariés ont plaisir à retourner sur leur lieu de travail. Pour eux, le retour physique au bureau est donc une tendance généralisée. Et 73% des dirigeants affirment que pour

donner envie à leurs collaborateurs de venir au bureau, ils doivent proposer des espaces « mieux qu'à la maison ». Quant à eux, les salariés estiment à 75% que les locaux contribuent à leur envie de rester dans l'entreprise.

**75%** *des salariés ont plaisir à retourner sur leur lieu de travail en novembre 2022.*

A noter l'initiative inspirante de Comet qui donne des Jetons (ou «token») à ses collaborateurs de manière mensuelle qu'il peuvent utiliser pour aller dans des coworking à côté de chez eux ou bien acheter des services de conciergerie, dans une optique de travail hybride et flexible.

## **B9. Le chemin vertueux - Comment opérer une bonne transformation digitale des organisations**

La transformation digitale est en partie voulue, en partie subie, à la fois par l'organisation et les individus. Dans ces conditions mixtes, comment opérer pour la rendre vertueuse ?

D'après une étude<sup>594</sup> BCG intitulée «Flipping the odds of digital transformation success» (2020), seules 30% des organisations réussissent leur transformation digitale. Parmi celles qui y arrivent, 80% concentrent ces 6 points communs :

- Une stratégie intégrée avec des objectifs de transformation clairs : la stratégie décrit le «pourquoi», le «quoi», et le «comment»
- Un engagement du management : l'organisation bénéficie d'un engagement et d'un alignement fort de tous les managers, du PDG au manager de proximité
- Le recours aux hauts potentiels : le management identifie et libère les ressources les plus à même de mener des programmes de transformation
- Une esprit de gouvernance agile qui génère une adhésion plus large : les leaders adressent les obstacles rapidement, s'adaptent à des contextes changeants, et accompagnent les équipes dans le changement
- Un suivi précis de l'atteinte d'objectifs bien définis : l'entreprise définit des cibles claires et dispose des données nécessaires pour juger de l'atteinte des objectifs
- Une plateforme technologique et une gestion des données au service du métier : l'organisation se dote d'une plateforme technologique modulaire adaptée aux besoins métier

Du point de vue de la Fabrique Spinoza, des impératifs humains sont à respecter dans toute transformation. Pour cela, elle s'appuie sur Action Spinoza, sa branche conseil et formation. Son objet est d'accompagner la transformation des organisations désireuses de mettre l'épanouissement au coeur de leur évolution. Dans ce cadre, Action Spinoza, en association avec des spécialistes techniques (aménageurs, cabinets de conseil experts du numérique), propose des accompagnements à la transformation (immobilière, digitale, culturelle, managériale) pour s'assurer que les nouveaux espaces physiques, digitaux ou les nouveaux modes managériaux sont bien bien vertueux pour les collaborateurs, c'est à dire générateurs de bien-être, d'engagement et de performance. Action Spinoza considère toute transformation immobilière ou digitale comme une formidable opportunité de transformation des pratiques de travail et de collaboration. Pour ce faire, elle propose une démarche structurée, inclusive et participative, qui s'appuie sur la puissance de l'intelligence collective pour : définir une vision commune et partagée de l'ambition du projet ; rendre chacun acteur de la transformation; faciliter l'appropriation du projet et développer un sentiment de fierté d'appartenance; intégrer et ancrer les nouvelles pratiques dans la durée. Dans un tel projet, Action Spinoza se focalise sur les facettes RH, organisationnelles et modes de travail, et s'assure de la cohérence avec la transformation envisagée.



## Zoom : Les grandes étapes d'un accompagnement à la transformation pour Action Spinoza

Les 3 grandes phases permettant une transformation (notamment digitale) réussie et humaine sont :

- 1/ Écoute = une phase de recueil des besoins est mise en oeuvre pour collecter les points de vue des parties prenantes de manière large
- 2/ Alignement = suite à un processus d'inspiration, une vision commune est construite, puis les différents cercles de l'organisation sont alignés autour de cette vision
- 3/ Impulsion et ancrage = des ateliers sont organisés pour permettre l'appropriation de la transformation, et sa mise en oeuvre conjointe avec la transformation des modes de travail

### En résumé, et au vu de la partie qui précède, les grands axes d'une transformation digitale et humaine réussie sont :

- Un investissement dans le matériel, les outils et les infrastructures numériques pour un système global de qualité
- Un investissement de soutien au télétravail à domicile (matériel, ticket de coworking, mobilier de maison ergonomique)
- La nomination d'un.e directeur/trice du travail hybride
- La formalisation d'un bilan du travail hybride (seules 33% des entreprises l'ont fait selon l'ANACT-APEC<sup>595</sup> en janvier 2022)
- Une nécessaire, autorisée et encouragée expérimentation de nouvelles formes de travail hybride [inspiré ANACT-APEC <sup>596</sup>]
- Une formation et un accompagnement des managers aux défis du travail hybride
- La réalisation d'ateliers par unités opérationnelles, département, services ou équipes pour co-construire les modalités de travail hybride, ce qui comprend le bon usage des outils, l'organisation de la présence, et le maintien du lien humain
- L'exploration d'outils de collaboration qui permettent efficacité, lien humain et sérénité des collaborateurs
- La réduction de l'infobésité des mails par des plateformes collaboratives
- La mise en place d'un dispositif RH de soutien à la détresse psychologique
- La réinvention des espaces de travail en même temps que le travail hybride
- La (re)construction et l'animation d'une culture d'entreprise même hors les murs [inspiré ANACT-APEC <sup>597</sup>]

## B10. La transformation de l'économie - Des modèles vertueux en embuscade ?

Au moment de clore cette section de l'étude sur le travail, l'emploi, et l'économie, il est temps de revenir aux mutations induites par le numérique sur l'économie elle-même. Le pouvoir transformateur de celui-ci s'est traduit par l'apparition de nouveaux modèles économiques de 4 types : "IT-driven", "market places", blockchain, et métavers.

Comme vu en début de partie, le digital est parfois devenu, non pas l'outil, mais le nouveau cœur de métier d'organisations. Ainsi, dans un article <sup>598</sup> du Wall Street Journal, en partenariat avec Deloitte, intitulé *Reimagine Technology's Role in the Business*, on peut lire que les "Membres du Comité de Direction reconnaissent la technologie comme une force qui transforme les attentes des clients, le travail, les employés, et le lieu de travail, et même la manière dont les entreprises sont managées. Par exemple, les leaders pourraient correctement identifier le besoin d'initiatives impulsées par la technologie - comme la transformation digitale, le développement de compétences des salariés, des enjeux cyber, ou un nouveau modèle technologique d'opérations - dessinent la valeur ajoutée de l'entreprise." Pourtant les fonctions "business" et les fonctions «technologie» restent séparées. L'article appelle à considérer que l'enjeu est de dessiner un modèle intégré "business & technologie".

Par ailleurs, la transformation numérique a vu apparaître de nouveaux acteurs, tels que les “market place”, les plateformes d’intermédiation, donnant lieu à la formule d’ “uberisation”.

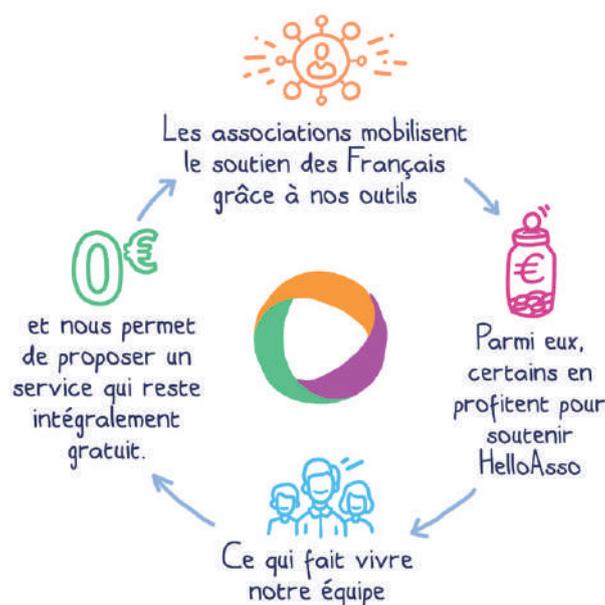
Une 3e révolution est celle de la “blockchain” qui promet de faire émerger le web 3.0, un web décentralisé où des acteurs locaux capturent des segments de marchés dévolus aux grands acteurs internationaux, dont les GAFAM.

Enfin, si un rapport interministériel <sup>599</sup> *Mission exploratoire sur les Métavers* affirme dans un rapport rendu en février 2022 “Les métavers s’annoncent à la fois comme un marché porteur d’opportunités dont l’écosystème français pourrait se saisir, et un grand défi anthro-technico-économique. Les métavers constituent une opportunité culturelle pour la France et probablement une source de créations d’emplois en tant que telle. Afin de s’en saisir, il convient de bien étudier la chaîne de valeur des métavers pour déterminer les enjeux économiques et les choix d’investissements prioritaires », depuis, la tonalité a changé à l’image de l’article <sup>600</sup> du quotidien Le Monde d’octobre 2022 *Mark Zuckerberg dans le gouffre du métavers* qui illustre les doutes technologiques, de modèle économique, d’usage, et même civilisationnels autour du concept de métavers.

Le caractère vertueux ou non de ces transformations est difficile à analyser. On peut néanmoins mettre en avant des possibilités inspirantes ou trajectoires possibles souhaitables ci-dessous.

Pour Rupert Schiessl, fondateur de Predilepsy, : “Le web3.0 ouvre la possibilité de modèles **où l’usager est rémunéré lorsqu’il accepte de donner ses données localement**”, plutôt que la valeur économique de ses données ne soit captée intégralement par un opérateur numérique.

Pour HelloAsso, le digital est en capacité de faire émerger de nouveaux modèles économiques vertueux, dans le champ des “market places”. **«Il s’agit d’un modèle alternatif dans le sens où il n’y a pas de commission, de frais d’inscription, mais uniquement une contribution suggérée et volontairement laissée ou non par les internautes»**. Il s’agit d’un parti pris d’être contre le commissionnement et un attachement à la transparence. Wikipédia est une inspiration au niveau de son modèle économique sur le web : il s’agit de laisser le contributeur se rendre compte du bénéfice d’un service web et de sa liberté de le rémunérer par un don. Parce que le statut d’HelloAsso est ESUS, il y a un attachement à favoriser l’émergence de nouveaux modèles économiques vertueux dans le digital.



Modèle innovant de HelloAsso basé sur la contribution volontaire

935 millions d'euros de collectés pour les associations par HelloAsso depuis sa création. Au total, ce sont 7 millions de personnes mobilisées auprès de 230 000 associations grâce à la plateforme.

# 480 millions

*d'euros de collectés pour les associations par HelloAsso depuis sa création. Au total, ce sont 7 millions de personnes mobilisées auprès de 200 000 associations grâce à la plateforme.*

Comme on le verra plus bas, à travers l'exemple de leboncoin, les marketplaces sont susceptibles de réinventer des modèles de **"digital local"** qui cultivent le lien, et l'écosystème local des territoires. Sur leboncoin, il est également possible de donner un bien.



## Idée

Favoriser dans les transformations numériques l'émergence de modèles vertueux comme: la rémunération de l'utilisateur pour les données qu'il partage, l'économie du don, le principe de la contribution volontaire, le "digital local", etc.

Depuis 2006, leboncoin s'est révélé à la fois comme un outil au service du pouvoir d'agir individuel et le vecteur d'un changement collectif. La plateforme rassemble tous les mois 28 millions d'utilisateurs et donne à chacun le pouvoir de vivre mieux au quotidien. Objet de la vie quotidienne, leboncoin s'est également révélé être l'acteur des nouveaux modes de consommation, créateur de valeur et de lien social et contributeur au développement du tissu économique local en générant du pouvoir d'achat, des recettes mais aussi des emplois...

### ● Un numérique de proximité

Chez leboncoin, nous portons la vision d'un numérique de proximité. Il permet de faciliter les échanges de biens entre nos utilisateurs particuliers et favorise le développement de nos 500 000 utilisateurs professionnels, qui sont principalement des TPE et PME. Il est également la porte d'entrée vers nos engagements qui rythment nos actions:

- s'engager sur les territoires
- être un acteur citoyen
- agir en faveur d'un monde plus durable.

### ● Des actions concrètes au service de nos engagements

Derrière ces engagements forts, le numérique représente le point de départ des actions concrètes mises en œuvre. Aujourd'hui, nous avons quatre chantiers prioritaires sur lesquels différents collaborateurs, issus de métiers différents, travaillent au quotidien:

- Continuer à soutenir les TPE et PME dans le développement de leur activité. Nous souhaitons également renforcer notre soutien sur leurs enjeux de numérisation.
- Soutenir les acteurs de l'économie sociale et solidaire en leur permettant de bénéficier gratuitement de notre audience publicitaire. Nous encourageons également nos collaborateurs à participer à cette démarche en proposant des associations qui leur sont chères et qui pourraient bénéficier de cette offre.
- Continuer à enrichir et faire connaître notre fonctionnalité don.
- Informer nos utilisateurs sur les bénéfices environnementaux de la seconde main. Aujourd'hui, 79% de nos utilisateurs sont préoccupés par des questions environnementales. Nous les informons donc de manière ponctuelle sur nos réseaux sociaux mais également à travers des contenus publiés sur notre média positif [laveniradubon.fr](https://laveniradubon.fr). A l'avenir, nous aimerions améliorer notre plateforme pour sensibiliser davantage les utilisateurs tout au long de leur parcours sur le site.

### ● Le lien social et la proximité

Au cœur de l'ADN du boncoin, la création de lien social et la proximité sont des valeurs essentielles à notre modèle. Notre site a évolué mais nous avons toujours souhaité faire de notre plateforme un outil accessible à tous et toutes, tout au long de la vie, en fonction des besoins et des compétences numériques. Nous avons, d'ailleurs, noué un partenariat avec Emmaüs Connect pour continuer et renforcer notre engagement sur ces sujets d'inclusion numérique.

Nous soutenons également les personnes qui ont envie d'entreprendre à travers des programmes d'engagement, comme Mon centre-ville / mon centre-bourg a un incroyable commerce. Lancée en 2018, cette opération, portée par Auxilia, participe à la revitalisation économique des centres-villes en favorisant l'ouverture de commerces de proximité. Ce temps fort est l'occasion pour les porteurs de projet de rencontrer, lors d'un marathon créatif de 36 heures, les citoyens-consommateurs mais aussi les acteurs publics et privés de leur territoire, comme les propriétaires de locaux vacants. Depuis 2019, près de 200 projets de commerce et d'artisanat ont été soutenus dans presque 57 centres-villes, répartis sur l'ensemble du territoire français.

Dans la continuité de ce programme, nous soutenons également l'association 1000 Cafés qui permet d'ouvrir des lieux de convivialité dans des communes de moins de 3500 habitants. Nous soutenons l'ouverture des cafés en les accompagnant sur la communication et en leur offrant de la visibilité sur le site.

Mais l'inclusion se fait également en interne et notamment à travers le recrutement avec deux actions

importantes comme "Mission Femmes dans le numérique" et "Mission Handicap". La première consiste à favoriser la place des femmes dans les métiers de la tech et la suivante à encourager le recrutement des personnes en situation de handicap et adapter leur environnement et conditions de travail.

Enfin, à travers les 55 millions de rencontres qui se sont faites sur leboncoin en 2021, certaines parlent d'amour, mais aussi d'amitié comme un utilisateur qui a retrouvé un ami d'enfance, après 35 ans sans nouvelles. Mais nous avons surtout des témoignages de personnes qui ont utilisé le site pour changer de vie, comme Arnold qui a créé sa marque de vaisselle chinée qu'il upcycle, "le bazar d'Alger": "La vaisselle que l'on chine en France, c'est une vaisselle ancienne, de qualité, parce qu'on est un pays de porcelaine. Rapidement, j'ai vu qu'en appliquant des motifs un peu plus actuels et nouveaux, la vaisselle pouvait avoir une nouvelle vie."

Pour nous, le numérique est un formidable outil au service du lien social, accessible à toutes et tous et permettant à chacun ou chacune d'agir.

Le numérique doit contribuer à créer du lien social, y compris dans le "monde réel" et permettre aux personnes d'innover, de tester des projets pour résoudre les problèmes de l'époque.

### ● Quelques chiffres marquants

- 1er site généraliste de vente entre particuliers en France, mais aussi leader sur les marchés de l'immobilier et l'automobile, acteur clé sur l'emploi et la location de vacances (entre particuliers, B2C et hôtels).
  - 1er site d'e-commerce français
- Plus de 59 millions d'annonces en ligne en permanence
- 28 millions de V.U. mensuels en moyenne en 2021
  - 500 000 professionnels et 15% des entreprises françaises utilisent les services payants dédiés du boncoin
  - 31 millions de biens auraient été jetés s'ils n'avaient pas été vendus sur leboncoin en 2021
  - 95% des utilisateurs trouvent le site facile d'utilisation et accessible à tous, un point de vue également partagé par les utilisateurs mal à l'aise avec le numérique (89%).



Le Bazar d'Alger. Pour voir la vidéo :

<https://www.laveniradubon.fr/lifestyle/petites-annonces-grands-projets-le-bazar-dalger>.

## Propositions sociétales - Travail

### Soutenir financièrement

- PP - Créer un fonds du travail hybride destiné à l'accompagner (formations managers, mobilier ergonomique, soutien au syndrome de la cabane, etc.) alimenté par les organisations (de manière inversement proportionnelle à leur ratio de surface de bureau sur employé)
- PP - Instaurer des "titres-télétravail", à l'image des "titres-restaurant"
- SC - Financer par les économies foncières les équipements optimaux pour le télétravail au domicile du collaborateur, en particulier des équipements ergonomiques et digitaux de qualité

### Protéger (les organisations et la planète)

- **SC - Obtenir son scoring de cybersécurité en tant qu'entreprise pour évaluer sa vulnérabilité**
- SC - Équilibrer les enjeux de convivialité et d'écologie dans les décisions numériques au travail
- SC - Instaurer que le référent CNIL des TPE soit sensibilisé à la cybersécurité

### Accompagnement à la transformation et à la collaboration

- **SC - Fixer en intelligence collective les règles de présence du travail hybride et bâtir des planning de présentiel / distanciel**
- SC - Accompagner chaque métier ou collaborateur à trouver sa dose optimale d'hybride
- SC - Créer un poste de directeur.trice du futur du travail ou du travail hybride
- SC - Maintenir un degré d'autonomie des collaborateurs dans leur choix de jours de télétravail
- SC - Transformer les modes organisationnels vers de l'agile en même temps que la transformation numérique se met en oeuvre
- SC - Renforcer les formations de prise en main relatives aux outils numériques
- SC - Réinventer les espaces de travail en même temps que le travail hybride

### Pour un travail hybride équitable

- **SC - Favoriser une hybridation / digitalisation du travail à la tâche et non pas au métier, en particulier pour les métiers non exclusivement de bureau,**
- SC - Veiller à l'ostracisation accrue des communautés minorisées en télétravail, et à la perte de diversité des espaces de travail
- SC - Privilégier les exclus du télétravail dans les politiques de Qualité de Vie au Travail des organisations
- SC - Doter les métiers terrains des matériels numériques permettant d'embarquer dans la transformation de l'organisation
- SC - Penser aux interactions "sur site - télétravailleurs" dans le design des outils digitaux du travail hybride, et donc investir dans le "digital à la maison"

### Pour un équilibre humain-numérique

- PP - Favoriser dans la transformation numérique l'émergence de modèles vertueux comme : la rémunération de l'utilisateur pour les données qu'il partage, l'économie du don, le principe de la contribution volontaire, le "digital local", etc.
- **SC - Équilibrer les formations digitales de type technique avec des formations psychosocio-émotionnelles pour équilibrer les compétences et permettre un usage bénéfique du numérique**
- SC - Utiliser l'IA comme un accroissement de la puissance d'agir de l'être humaine, un empowerment, un accroissement des capabilities d'Amartya Sen, une augmentation du sentiment d'auto-efficacité
- SC - Nourrir les partenaires sociaux des études sur les préconisations des études de LaborIA sur l'articulation optimale homme-IA
- SC - Former les collaborateurs aux bons usages des visioconférences
- SC - Adopter des outils de visio pensés pour maintenir la sérendipité et le lien chez les télétravailleurs
- SC - Utiliser la data captée dans les espaces de travail pour favoriser les conditions de travail épanouissantes (usage des salles, émotions, diagnostics, etc.)

### **Soutenir les managers**

#### **● SC - Soutenir les managers dans leur transformation de pratiques vers le travail hybride via des formations et des ateliers**

- SC - Former les managers à des formes de management répondant au triptyque liberté (servant leadership), relations (management par les émotions), et sens (management par l'intention)
- SC - Créer une école interne de la facilitation
- SC - Démystifier par des chiffres les prétendus gains maximaux d'efficacité du télétravail

Les propositions sociétales sont classées en 3 catégories :

PP : pouvoirs publics, décideurs politiques, collectivités, etc.

SC : société civile : entreprises, associations, écoles, etc.

C : citoyens





# 4

## Le digital dans la cité

Image générée par l'IA Dall-E par la variation de mots suivants : *ville intelligente, participation citoyenne, citoyen éclairé, ampoule, voiture verte, green city.*

Elle désigne la Smart City éco responsable avec un réseau interconnecté favorisant une mobilité intelligente et une participation citoyenne collective éclairée.

©Dall-E

**Les mutations du digital sont également à l'œuvre dans le champ de la cité. C'est le cas aussi bien pour les différentes manifestations de la démocratie numérique (A), de la ville augmentée (B) ou encore du digital comme créateur de lien social et de cohésion (C).**

## A. La démocratie numérique

Cette section de l'étude sur la démocratie numérique examinera tout d'abord comment le digital affecte le partage de l'information (A1), la façon dont se construit le débat (A2), la participation des citoyens (A3), puis la faisabilité du vote électronique (A4), pour finir par l'émergence d'un contre-pouvoir citoyen (A5), et une brève prospective (A6).

### A1. Démocratie et accès à l'information numérique

Le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) depuis les années 2000 a bouleversé nos rapports à l'information et à la connaissance. À l'ère de la démocratie 2.0, les plateformes et médias numériques sont la principale source d'information. Dans quelle mesure le numérique fait-il de nous des citoyens mieux éclairés ?

*« Le digital produit une forme d'universalité parce qu'il donne accès à de l'information et de la connaissance par-delà les barrières géographiques, sans aucune frontière. »*



Hélène Chinal, Directrice de la Transformation Europe Centrale et du Sud chez Capgemini

#### 1. Le numérique ou l'ère de l'information

À l'ère du numérique, les individus ont accès à une **quantité d'informations infinies** directement accessibles sur internet qui peuvent nourrir leur **éducation citoyenne**. Si l'accès à l'information est un préalable à l'exercice de la citoyenneté, le numérique promet de réaliser pleinement l'**ambition démocratique**. Au même titre que l'invention de l'imprimerie en 1450 constitue la "première révolution du livre" <sup>601</sup> selon l'expression de Frédéric Barbier, le développement de l'informatique et plus particulièrement du Web 2.0 transforme radicalement nos modes de connaissances et nos rapports à l'information.

Le développement d'internet signe en effet l'avènement d'une ère nouvelle, l'ère de l'information. La dérégulation de l'information donne lieu à une **libéralisation de l'information** qui est en accès libre sur internet. L'internaute peut être tour à tour le récepteur et le producteur d'informations. <sup>602</sup> En rupture avec des savoirs et une information traditionnellement contrôlés et hiérarchisés par des médias institués, Internet introduit une forme horizontalité et de co-construction des savoirs.

#### Zoom : de l'Encyclopédie à Wikipédia

Dans *Histoire des Médias, de Diderot à Internet*, Frédéric Barbier et Catherine Bertho-Lavenir dressent une filiation entre le projet de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert et Internet. Dans le sillage de l'Encyclopédie de Diderot, Wikipédia, encyclopédie participative en ligne la plus consultée au monde, pourrait apparaître comme la première encyclopédie véritablement universelle. Alors que l'Encyclopédie de Diderot comptait 71 818 entrées, Wikipédia en possède plus de 2 millions. <sup>603</sup> Pour le chercheur en sciences de l'information et de la communication Clément Mabi, Wikipédia est une formidable "utopie réaliste", "probablement une des innovations les plus intéressantes du numérique, qui fonctionne et qui n'a pas été aspirée par le capitalisme numérique, fondée sur un modèle communautaire, sur le partage et la collaboration".



©Wikipedia

Wikipédia, encyclopédie participative basée sur le partage et la collaboration

# + 2 millions

*d'entrées sur Wikipedia contre 71 818  
dans l'encyclopédie de Diderot*

**Internet constitue dès lors un choix de premier plan pour s'informer.** Interconnectés, les individus ont accès à une information en continu sur le monde entier. Ainsi d'après le baromètre du numérique réalisé par le Programme Société numérique, en 2019, **63% des Français utilisent Internet pour s'informer de l'actualité.** Le chiffre grimpe encore chez les nouvelles générations (18-24 ans) qui sont près de **deux tiers** à suivre l'actualité uniquement sur Internet et les réseaux sociaux via leurs smartphones.<sup>604</sup> Le format court et très accessible de la chaîne Youtube **"Hugo-Décrypte"** et le compte instagram d'Hugo Travers, ancien étudiant de Sciences Po de 25 ans, dédiés à l'actualité, expliquent son succès chez la **génération Z.** Le compte Instagram "Hugodécrypte" comptabilise ainsi 2,1 millions d'abonnés et sa chaîne Youtube est suivie par 1,64 millions de personnes.

### Zoom : Les citoyens acteurs de l'ordre public par le biais du digital

Aujourd'hui, en Ukraine, il existe des applications qui permettent aux citoyens de prendre des photos dans la rue, et de faire en sorte que les informations soient remontées aux services de renseignement pour alimenter l'intelligence de défense.

## ■ 2. Information et désinformation à l'ère de la post-vérité

À l'heure de l'information numérique en continu, il devient difficile de distinguer les vraies informations des fausses informations ou **fake news, aussi appelées infox, menaces pour la démocratie.** Comment en effet penser et délibérer ensemble sans un consensus fondé sur la base de faits objectifs acceptés ?

**90%** des pages sont consultées en moins de 2 minutes

Les réseaux sociaux, nés des GAFAM, qui sont devenus un canal essentiel d'information, sont un terreau propice au développement de fausses informations à cause de leurs **logiques d'accélération, d'optimisation** et de **recherche de visibilité** bien décrites par le chercheur Clément Mabi. À cet égard, on peut penser à l'algorithme de Facebook qui donne notamment plus de visibilité aux posts qui suscitent la colère ou l'indignation, ce que le spécialiste de la culture internet a pu baptiser sous le nom des **"colères Internet"**.

« Les algorithmes qui favorisent la colère ou l'indignation donnent lieu à ce qu'on appelle les "colères-internet". »



Dans une même dynamique, les réseaux sociaux encouragent le phénomène des **"bulles de filtres"** qui enferme les utilisateurs des réseaux sociaux dans une idéologie déterminée en leur proposant systématiquement des contenus liés à leurs préférences. Le numérique contribue par conséquent à un **appauvrissement de l'information** avec une culture numérique du "scroll", action parfois compulsive qui consiste à faire défiler les pages Web et avec des réseaux sociaux dont les algorithmes participent à une "essentialisation des sujets".



©memyselfaneye/Pixabay

Les fake news, un risque pour la démocratie.

Fondamentalement, c'est donc un rapport tout nouveau au réel qui semble s'être imposé à l'ère numérique, celui de la **«post-vérité»**, terme désigné comme mot de l'année 2016 par le Dictionnaire d'Oxford. L'expression renvoie **au règne de l'émotion qui l'emporte désormais sur les faits objectifs** pour former l'opinion, dans un contexte où les réseaux sociaux (Twitter, Facebook et Instagram) deviennent une source d'information majeure. Dans *Total Bullshit, Au coeur de la post-vérité*, Sebastian Dieguez, chercheur en neurosciences, démontre le risque que représentent les fake news pour la démocratie et pour la civilisation avec notamment la diffusion des thèses climatosceptiques en rappelant que **"l'indifférence à la vérité est incompatible avec la démocratie"**<sup>606</sup>. En réalité, pour la philosophe Juliette Roussin, les fake news ne sont pas simplement des fausses informations mais elles sous-tendent de **"nouveaux régimes de croyances"**<sup>607</sup> contre la vérité à l'image du populisme qui valorise les "vérités alternatives".

« L'indifférence à la vérité est incompatible avec la démocratie. »



Or, comme le montre le sociologue Gérald Bronner, ces croyances alternatives contribuent à **fragmenter la société en créant des mondes séparés** alors que la démocratie repose sur un socle commun<sup>608</sup>. Ce mélange des genres entre vérité et mensonge est d'autant plus insidieux qu'il s'appuie sur des **nouvelles technologies** qui rendent de plus en plus complexe la distinction entre les faits et les fausses informations. Après les fake news, viennent en effet dorénavant les **deep fakes**, de fausses vidéos particulièrement réalistes générées par l'**intelligence artificielle**.

## Zoom : Le saviez-vous ?

Selon une étude rapportée par le *Washington Post*, sur Facebook, lors des élections américaines de 2020, les fake news auraient généré un taux d'engagement six fois plus élevé que les vraies actualités <sup>609</sup>.

### ■ 3. De la régulation de l'information à la responsabilité individuelle : plaidoyer pour l'esprit critique

Dans un contexte de libéralisation de l'information marqué par une inflation informationnelle numérique encore aggravée par l'arrivée des réseaux sociaux, l'individu peine à traiter et à hiérarchiser les informations numériques qui sont en accès libre sur Internet. Face à ce flot ininterrompu d'informations dans lequel peuvent se perdre les individus, une régulation semble nécessaire.

*« Comment bien utiliser le numérique, comment développer l'esprit critique, apprendre à recouper les informations, les confronter ? Maîtriser cela, c'est gagner en puissance. »*



Hélène Chinal, Directrice de la Transformation Europe Centrale et du Sud chez Capgemini

Certes, les **plateformes numériques et réseaux sociaux**, qui sont en situation de quasi-monopole sur le marché numérique, ont un rôle à jouer dans la régulation de l'information. Cependant, les débats autour de la fermeture du compte de Trump par Twitter le 8 janvier 2020 ont fait émerger la question de la légitimité des plateformes numériques dans le contrôle du débat public. La **régulation de l'information**, enjeu démocratique, ne devrait-elle pas incomber aux gouvernements? La **loi française sur les fausses informations** de 2018 va dans ce sens. Le projet de **Digital Services Act (DSA)** porté par la Commission européenne va encore plus loin en promettant de donner un **cadre juridique aux plateformes numériques**. Pour le Conseil européen, « la législation sur les services numériques constitue une première mondiale dans le domaine de la réglementation numérique ». <sup>610</sup> Pour le chercheur Clément Mabi, le projet européen va dans le bon sens en soumettant les plateformes numériques à l'autorité des États mais il faut encore aller plus loin en adoptant des postures fortes pour dessiner le **"numérique juste"** de demain : il s'agit de ralentir la montée en puissance des GAFAM et d'inventer des espaces numériques nouveaux qui correspondent véritablement à nos aspirations, garantissant le contrôle par la traçabilité de l'information. Une des clefs de "l'information juste" se joue au niveau de la capacité pour le citoyen-internaute à pouvoir vérifier la véracité de l'information en pouvant sourcer et recouper l'information.



#### Idée

Mettre à profit la technologie des blockchains pour garantir la traçabilité de l'information

Pourtant, si la réglementation de l'information demeure encore limitée au bon vouloir et à la capacité des plateformes et réseaux numériques, il reste un domaine sur lequel nous conservons notre souveraineté : l'esprit critique. La démocratie qui repose sur l'autodétermination des individus qui décident pour eux-mêmes nécessite des citoyens éclairés et responsables. C'est l'enjeu de la **commission** lancée fin septembre 2021 par le président Emmanuel Macron **"Lumières à l'ère du numérique"**, menée par Gérald Bronner, qui appelle à faire de **"l'esprit critique une grande cause nationale"**.



#### Idée

Faire de l'esprit critique une grande cause nationale

« Mon rêve serait de pouvoir expliquer aux enfants à l'école, en CP, CE1, CE2 la notion de confiance et de les sensibiliser avec les moyens adéquats. Ne pas faire peur et susciter l'esprit critique. Il faut le faire tôt sinon après c'est trop tard. Il s'agit d'entendre une info et de se dire que ce n'est pas forcément la vérité.

*Des outils numériques permettent de vérifier plus facilement la véracité des faits. »*

**Edouard Jeanson, Capgemini, Cyber Security Officer, Capgemini**

Contre la pensée paresseuse, il s'agit de développer l'**autonomie intellectuelle** en confrontant ses sources et en s'appuyant sur différents outils comme ceux de **fact-checking**, littéralement "vérification des faits", qui assurent une veille des informations comme "Le Décodex" du journal *Le Monde*. Une autre piste mentionnée par Gérald Bronner est celle du **développement d'une "ingénierie de l'intelligence collective"**, à l'image du site Web collaboratif Wikipédia <sup>611</sup>.



## Idée

Investir dans le développement d'une ingénierie de l'intelligence collective, à l'image du site web collaboratif Wikipédia



©Charity Digital Trust

Le fact-checking, un outil pour développer l'autonomie intellectuelle

## Blockchain et utilisation sur le plan environnemental et social

La blockchain, cette technologie suscite à la fois des espoirs et beaucoup de questions. Une d'elles est son utilité sur le plan environnemental et social sachant qu'elle a aussi des répercussions négatives sur le plan écologique.

Pour faire simple, on peut assimiler une blockchain à un registre ou une base de données partagée par les contributeurs qui peut recenser par exemple un ensemble de transactions (financières, immobilières, commerciales...)

Un des intérêts est de n'avoir plus besoin d'entité centrale pour gérer les transactions car chaque transaction est validée par une majorité de personnes qui ont accès à ce registre partagé. D'autre part, il devient beaucoup plus difficile de modifier un registre après coup. C'est particulièrement

utile lorsqu'elle n'existe pas ou que personne n'est légitime pour prendre cette place.

La première utilisation de la blockchain venant en tête est la cryptomonnaie. Un usage moins spéculatif est l'utilisation de la blockchain comme monnaie locale. Elle peut servir de moyen pour faciliter le troc de biens ou de services. Les collectivités peuvent aussi les subventionner afin de favoriser le développement d'une économie locale et solidaire.

Elle permet aussi de gérer des transactions autres que financières. Ainsi, au Brésil, la blockchain est utilisée pour gérer les transactions entre agriculteurs car il n'y a pas de structure suffisamment fiable pour s'en occuper. Chaque agriculteur peut s'assurer de l'historique des transactions d'une propriété dès lors qu'elle a été inscrite dans la blockchain.

En Moldavie, la corruption provoquait des situations dramatiques où des enfants étaient enlevés aux parents par des organisations criminelles. Les actes de naissance étaient falsifiés pour transformer des enfants en orphelins. En intégrant les actes de naissance dans une blockchain, il était beaucoup plus difficile de falsifier car il aurait fallu modifier la totalité des actes de naissance partagés par un grand nombre de personnes. Il est ainsi facile de vérifier l'authenticité des actes et d'empêcher leur falsification. Les données ne doivent pas nécessairement apparaître en clair dans la blockchain mais peuvent être synthétisées par un hash ou une signature unique cryptée à l'image d'une clé RIB qui serait cryptée. Cela permet de garder les données personnelles confidentielles.

Dans le même esprit, la blockchain permet aussi de vérifier la validité de CV, des études et même l'origine de l'énergie verte.

Une startup, Ledger a ainsi créé un boîtier qui d'une part enregistre les données de production de panneaux photovoltaïques ainsi que toute tentative d'accéder au boîtier grâce à un accéléromètre. Celles-ci sont intégrées dans une blockchain pour éviter toute modification a posteriori. Travaillant avec un énergéticien, il était possible de tracer l'origine de cette énergie et de bénéficier de financiers. Les usages de la blockchain sont aussi nombreux sur le plan électoral pour s'assurer qu'il n'y a pas de manipulation des résultats.

Bien sûr, comme toute technologie, il est essentiel de s'assurer que ses bénéfices dépassent largement ses impacts environnementaux, en particulier sa consommation d'énergie et de l'utiliser aux bons endroits.

De nouvelles techniques comme la preuve par consensus ou les blockchains en consortium réduisent fortement les besoins énergétiques.

Dimitri Carbonnelle, Fondateur de Livosphere, Auteur de *2050, Crash ou Renaissance ? Vers une société « boule de gui »*



©Archimag-Groupe Serda

La blockchain : une base de données partagée et protégée

## A2. La digitalisation de l'espace public

Avec la transformation numérique, l'espace public, espace de rencontre, de discussion, de débat et de délibération des citoyens, connaît de profondes mutations. L'espace public est reconfiguré par de nouveaux canaux et outils numériques, en particuliers les réseaux sociaux, qui transmettent avec eux toute une culture numérique nouvelle. Dans quelle mesure l'espace public, qui promet l'expression libre et l'inclusion, est-il le lieu de revitalisation du débat démocratique? Comment réenchanter l'espace public numérique pour en faire le lieu d'une agora apaisée au service de l'émancipation citoyenne?

### ■ 1. Culture et valeurs de l'espace public numérique

Le numérique est à la source d'une **transformation de l'espace public**, "lieu, physique ou symbolique, dans lequel les idées circulent et sont discutées de manière rationnelle afin de cristalliser en opinion publique"<sup>612</sup>. L'espace public numérique réoriente la démocratie vers plus **d'horizontalité** en donnant la voix aux citoyens avec une culture numérique fondée sur l'expression libre et égale et l'inclusion.

**Cet espace public numérique est structuré autour de plateformes et d'outils numériques qui sont le lieu d'interactions entre les citoyens internautes.** Parmi ces outils, les **réseaux sociaux**, en particulier les géants Facebook, Twitter et Instagram, et aussi les **forums et réseaux d'échange**, qui sont autant d'espaces dédiés au débat et à la discussion collective. Avec l'apparition des réseaux sociaux, les groupes politiques traditionnels eux-mêmes investissent ces espaces et reprennent leurs codes à leur compte. Pour Kushin et Kitchener, les réseaux sociaux sont de véritables **arènes politiques**<sup>613</sup> au sein desquels les représentants politiques peuvent interagir avec les citoyens. Couplés à des hashtags qui deviennent parfois viraux, ces messages incitent au débat en provoquant la réaction.



©geralt/Pixabay

Les réseaux sociaux : avènement de nouvelles arènes politiques

**Twitter**, réseau social de **microblogage** qui permet aux utilisateurs d'exprimer leur avis, opinion ou une information en un court message, est devenu un **élément incontournable dans la stratégie d'influence et de communication** des responsables politiques. D'après les chiffres de 2019 repris par le magazine *Décideurs*, **95% des députés ont un compte Twitter**<sup>614</sup>. Marine Le Pen et Jean-Luc Mélenchon, leaders de leur parti, sont les députés les plus suivis avec respectivement 2,8 millions d'abonnés et 2,6 millions d'abonnés. Le président Emmanuel Macron quant à lui est suivi par 8,5 millions de personnes.

À côté de Twitter, une nouvelle plateforme prend son essor dans le monde politique: **Twitch**. Originellement destiné au gaming, ce **site de streaming vidéo en direct et de vidéo à la demande**, de par son caractère **interactif**, proposant aux viewers (les personnes qui regardent) de réagir en temps réel au contenu du streamer (celui qui réalise du contenu) dans un espace de chat dédié, est particulièrement propice aux débats politiques.

« Je crois que Twitch, bien utilisé, peut être un outil pour revivifier la vie démocratique, via un échange direct entre citoyens et politiques. »

”

Samuel Etienne, journaliste actif sur Twitch

Avec ces outils numériques vient toute une **culture numérique** porteuse d'un cortège de **valeurs** qui constituent l'espace public numérique. Internet, **espace ouvert et horizontal**, redessine ainsi le rapport à la démocratie en prônant l'égalité entre les utilisateurs, l'expression libre et la participation. Formellement, cela se traduit par un **libéralisme informationnel**, c'est-à-dire une expression libre des subjectivités, sous la forme des **like** par exemple. Ainsi, pour Olivier Bernad :

« L'Internet serait l'emplacement idéal de la démocratie c'est à dire un espace dans lequel chacun aurait le droit de dire ce qu'il pense sans distinction de sexe, d'âge, d'origine sociale ou technique. »

”

## ■ 2. Le numérique, vecteur de revitalisation du débat démocratique ?

Avec l'ouverture aux réseaux et plateformes numériques et la dérégulation des contenus en ligne, un tout **nouvel espace d'expression** s'ouvre aux individus. L'espace public numérique est en effet (au moins relativement) dérégulé, c'est-à-dire qu'émetteur et récepteur sont mis sur un pied d'égalité et que le contenu en ligne est libre. La **libéralisation de l'information** permise par l'effacement des organes de contrôle ou des autorités traditionnelles de diffusion de l'information, journalistes, éditeurs, donne la part belle aux citoyens dans le débat public. Les relais d'informations traditionnels, "**gatekeepers**", disparaissant, les sources et les contours du débat se trouvent redessinés. En outre, mettant à **égalité** les internautes dans l'expression et la participation au débat au sein de l'espace public numérique, Internet produit un "**empowerment citoyen**", une émancipation et une prise de pouvoir des citoyens comme l'explique Romain Brouard dans une interview à *Inaglobal*

« Ainsi, tous les internautes sont au même niveau en termes de production et de réception d'informations. De ce principe d'égalité d'accès découlent une égalité des statuts et une légitimité commune à tous les internautes pour faire entendre leurs voix.<sup>615</sup> »

”

Romain Brouard

Cet *empowerment* concerne en particulier les **communautés minorisées**, écartées de la production médiatique, dont les voix reléguées au second plan, émergent sur Internet. Le mouvement "**#MeToo**", qui a été lancé en octobre 2017 sur les réseaux sociaux en pleine médiatisation de l'affaire Weinstein, reprenant une initiative de 2007 de la militante américaine **Tarana Burke**, en est l'exemple paradigmatique. D'un "**hashtag**" à la **viralité transnationale**, le mouvement introduit la **parole des femmes** dans le **débat public** et engage une **remise en question profonde** des rapports de genre. Ainsi au Japon, le **#KuToo** est l'occasion pour les femmes de se réapproprier une place dans le débat public et de contester la norme du port obligatoire des talons en entreprise. Or, à cause de cette **popularisation** massive de la question des atteintes sexuelles grâce aux réseaux sociaux, les médias traditionnels, hostiles à ces sujets à cause de **la règle journalistique de la "chambre à coucher"** (ce qui relève du privé ne doit pas être exposé sur la scène publique), ont été contraints de s'en emparer.

C'est donc ici bien le numérique qui a été à la source d'une **"extension du cadrage médiatique."**<sup>616</sup> Le mouvement **#BlakLivesMatter** initié aux États-Unis dans un contexte de discrimination raciale et de violences policières systémiques contre les Noirs, donne aussi l'exemple d'une **mise en branle du débat public à partir des réseaux sociaux.**



La Grande démission rendue virale par TikTok

Est-ce alors à dire qu'Internet et les réseaux sociaux en particuliers sont un espace disruptif qui participe à une révolution démocratique ? En réalité, en l'état le constat est mitigé. Pour Clément Mabi, l'espace public numérique, traversé par des **dynamiques multiples** et complexes, entre **émancipation et instrumentalisation, manipulation**<sup>617</sup> est profondément **ambivalent**. Internet ouvre certes la parole puisqu'il permet l'expression des subjectivités mais il est aussi perméable aux idéologies les plus nauséabondes. Le revers de la médaille de l'accès libre et égal à la parole sur Internet est la **polarisation du débat public**. Pour la sociologue Jean Schradie, autrice de *L'illusion de la démocratie numérique - Internet est-il de droite*<sup>618</sup>, c'est le conservatisme qui a battu la **course à la visibilité** sur Internet. Pour Clément Mabi, cette surreprésentation des idées radicales sur les réseaux sociaux tient à leurs logiques d'accélération et d'optimisation que l'on retrouve dans les algorithmes. La conséquence en est immédiatement une **essentialisation** des sujets et donc un affaissement du débat. Twitter, réseau social dont les messages publiés sont dans un nombre de caractères limités (140 caractères initialement, et dorénavant 280 caractères), en est sans doute l'exemple paradigmatique. Les réseaux sociaux et leurs formats de publication favorisant la visibilité, profitent aux idées extrêmes, qui simplifient le réel, au détriment des pensées riches et fécondes qui nécessitent des nuances.

« *Le conservatisme a battu la course à la visibilité sur Internet.* »

Jean Schradie



### Zoom : Citoyenneté numérique et inclusion

La citoyenneté numérique est un enjeu fondamental. Pourtant, pour l'association Emmaüs Connect, à l'heure d'aujourd'hui, la toile n'est pas représentative de la société. Dans le digital, on entend peu la voix des plus fragiles. C'est un facteur d'exclusion supplémentaire qui affecte le pouvoir d'agir, le sentiment d'être représenté. En ce sens, le Conseil National de la Refondation, organisme fondé en 2022 par le président de la République Emmanuel Macron comme une "nouvelle méthode pour revivifier le débat démocratique et faire face aux enjeux forts devant lesquels se trouve le pays"<sup>619</sup> ne saurait être présent uniquement en ligne car 10 millions de personnes se trouvent en situation d'exclusion numérique.

### ■ 3. Pratiques vertueuses : pour une agora heureuse

Si Internet, avec sa **promesse de liberté et d'égalité**, est apparue originellement comme une **utopie démocratique**, force est de constater que la réalité est tout autre. Internet et les réseaux sociaux sont certes des **espaces de liberté**, introduisant **l'expression** et la **participation citoyenne**, mais ils demeurent régis par des règles, des **outils algorithmiques** qui encouragent la **course à la visibilité**. Or, ce principe de recherche de la visibilité à tout prix, au lieu de favoriser le débat argumenté et apaisé, incline à la **brutalité**, à la **radicalisation des échanges** et à la **polarisation du débat**.



#### Idée

Concevoir un algorithme pensé dès son origine pour favoriser la démocratie, puisque son design détermine les comportements, les informations échangées et les modes de réactions automatiques.

Pourtant, Internet et les réseaux sociaux en particulier représentent pour le citoyen un **espace de liberté et d'expression** de choix. Comment alors repenser **l'espace public numérique** pour en faire le lieu d'une **agora idéale**? Une piste intéressante se situe sans doute du côté de la **théorie habermassienne** qui fait de la **discussion** le fondement de son éthique. Au contraire de la violence, de l'insulte, la discussion, le dialogue est ce qui rend possible la **relation intersubjective**. C'est par le langage et la discussion collective que l'on reconnaît des lois, des **normes universelles** en cherchant le **consensus**. **Il s'agit alors de dégager des principes théoriques qui garantissent le débat argumenté et rationnel**. La situation idéale de débat présente plusieurs critères: la **liberté** et **l'égalité** entre les participants, le caractère **public** de la discussion, la **rationalité critique**. Par le **débat, l'argumentation**, l'on parvient ainsi à établir des **normes universellement acceptées** qui satisfont les intérêts de chacun.

Pour garantir l'existence de ce **débat fécond, clef de voûte de la démocratie**, encore faut-il un espace de débat assaini, non parasité par les fake-news. Dans un article publié dans *La Tribune*<sup>620</sup>, un collectif d'auteurs appelle à constituer un **"Web du débat public"**, un espace public numérique fondé sur des **principes éthiques** assurant la **qualité de l'information et des contributions citoyennes** dans le but d'**enrichir le débat public**. Alors qu'un des enjeux du débat public numérique est l'accès à l'information fiable, un de leur projet est de créer un "système d'étiquetage de l'information (...) sur le modèle des mentions obligatoires sur une étiquette alimentaire". Il s'agit de proposer un **contre-modèle** aux réseaux sociaux qui favorisent les bulles de filtre en promouvant la **diversité des opinions** et les **échanges**. Pour les auteurs, l'enjeu est majeur puisque le numérique est plus que jamais le vecteur de **l'expression citoyenne**, un espace où se vit le **vivre-ensemble**.

*« Nous plaidons donc pour la création d'un ensemble de services Web alternatifs, dont les technologies clés doivent permettre de soutenir a minima 5 objectifs : mieux s'informer, mieux contribuer, mieux bâtir, donner confiance, et mieux apprendre. Faire advenir un Web du débat public, c'est répondre a minima à ces 5 « essentiels » d'une agora numérique. Ce projet ne peut être laissé aux mains de la seule civic tech française (une dizaine d'acteurs représentant en 2022 moins de 20M€ de revenus cumulés) et devrait faire l'objet d'un véritable plan d'excellence nationale. C'est pourquoi un Plan Démocratie doit être lancé par l'État, visant à faire émerger une filière d'excellence française [...], et les technologies critiques qui [...] favoriseront ainsi la*



*consultation, la co-construction, la co-décision et co-action citoyennes. Dans l'esprit d'un Internet des Lumières, ces technologies essentielles sont des communs numériques, transverses et agnostiques des plateformes qui les utiliseront. [...] Elles représentent un bien commun à protéger pour assurer notre vivre-ensemble. Toute plateforme, privée, associative ou publique (y compris les médias) pourrait puiser dans cette architecture de technologies clés par le biais d'API (système ouvert).» »*

Appel collectif “Pour un “Web du débat public” “, laTribune.



## Idée

Faire de la démocratie un plan d'excellence national pour élaborer les technologies essentielles à celles-ci.

Dans une dimension plus individuelle, des réflexions sont à l'oeuvre pour imaginer un internet doux par un comportement réinventé de chacun. Certains parlent de “Netiquette”. Celle-ci, contraction du mot net - comme abréviation du mot Internet - et étiquette, représente un ensemble de règles définissant les règles de conduite et de politesse à respecter sur le web.

Wikipédia<sup>621</sup> l'incarne comme un **“contrat social pour internet”** et plus précisément, l'Office Québécois de la langue française le définit comme *“l'ensemble des conventions de bienséance régissant le comportement des internautes, notamment lors des échanges dans les forums, par courrier électronique et dans les réseaux sociaux”*<sup>622</sup>. Kaspersky<sup>623</sup>, société spécialisée dans la sécurité des systèmes d'information, met en avant **20 règles de la Nétiquette**, comme par exemple : « respectez la vie privée des autres », « contribuez à contrôler la guerre des mots », ou encore « l'humain d'abord ». Cet article fait notamment un focus sur les règles de **sécurité pour les enfants** : « Ne faites pas confiance aux personnes participant à la discussion », « Pas d'informations personnelles » et la règle 19 concernant les cours en ligne « Les enfants doivent se soutenir les uns, les autres ».

**Règles de groupe des administrateurs**

- 1 Soyez aimable et courtois** ^

Créer un environnement chaleureux, c'est notre responsabilité à tous. Traitons tout le monde avec respect. Il est normal d'avoir des débats constructifs, mais il est essentiel de rester aimable. ...
- 2 Pas d'incitation à la haine, ni de harcèlement** ^

Faites en sorte que tout le monde se sente en sécurité. Le harcèlement sous toutes ses formes est interdit et les commentaires dégradants qui portent sur le physique, la couleur de peau, la religion, la culture, ne sont pas tolérés. ...
- 3 Pas de promotions, de ventes, ni de contenu indésirable** ^

Offrez plus que vous ne prenez au sein de ce groupe. L'auto-promotion, les ventes, le contenu indésirable et les liens non pertinents ne sont pas autorisés. ...

©IONOS SARL

Exemple de nétiquette : charte de bonne conduite pour des interactions virtuelles apaisées

## A3. Le numérique au service de la participation citoyenne

Dans un contexte de crise de la représentation, d'indifférence voire de désaffection et de défiance des citoyens pour le politique, qualifié de véritable "fatigue démocratique" par certains experts, le numérique amène avec lui ses espoirs et promesses. Car, en même temps qu'elle jette une ombre inquiétante sur la pérennité de nos démocraties occidentales, cette crise traduit une forte exigence des citoyens à l'égard du politique et un appel à plus de démocratie directe. Le numérique et les potentialités infinies qu'il abrite serait-il alors la voie d'un réenchâtement démocratique? Le numérique pourrait-il être le lieu d'une réappropriation de la souveraineté citoyenne?

### ■ 1. Vers une démocratie participative 2.0 ?

Marquée par des taux d'**abstention** record depuis les années 1980, et affaiblie par la montée des **populismes** en Europe, la démocratie actuelle semble être à bout de souffle. Les **outils numériques** apparaissent comme une piste particulièrement intéressante pour répondre au **désengagement citoyen** en renouvelant les formes de **participation**. Ces **technologies** destinées à **améliorer le fonctionnement démocratique** et à **renforcer la participation citoyenne** sont les "civic tech".

Il s'agit d'inscrire la démocratie dans la **nouvelle ère du numérique**. On parle de **démocratie numérique, démocratie électronique**, aussi appelée **cyberdémocratie**, pour désigner l'utilisation des **outils numériques, les technologies d'information et de communication (TIC)** pour **encourager les processus démocratiques et améliorer les institutions démocratiques**.



©VoxPublic

La démocratie numérique : les processus démocratiques sont encouragés par le digital

L'enjeu est d'ores et déjà au cœur des préoccupations des **institutions gouvernementales** et des **institutions européennes** voire **internationales**. En 2009, le **Comité des Ministres du Conseil de l'Europe** adoptait une **recommandation sur la démocratie électronique** dans laquelle il encourageait les États membres à "mettre en oeuvre la démocratie électronique" et à "envisager les possibilités qu'offre la démocratie électronique"<sup>624</sup>. Avec la démocratie électronique viennent non seulement des **outils numériques favorisant la participation citoyenne** mais également des **principes de transparence et d'ouverture de l'action publique**, principes affirmés au niveau international. Ainsi, dans la lignée de l'*Open Government Initiative*, projet par Barack Obama lancé en 2009 visant à renforcer la transparence et l'ouverture du gouvernement, le **Partenariat pour un gouvernement ouvert** (PGO), partenariat international réunissant 78 pays, dont la France depuis 2014, promeut la **transparence** de l'action publique, la **collaboration** du gouvernement avec la société civile et la **participation citoyenne**. En 2016 avait lieu à Paris le **Sommet mondial du Partenariat pour un gouvernement ouvert**. Il s'agit pour le Président François Hollande de : «proposer des **outils nouveaux**, pour que la relation entre les pouvoirs publics et les citoyens puisse être changée, pour qu'une **nouvelle démocratie** puisse émerger»<sup>625</sup>.



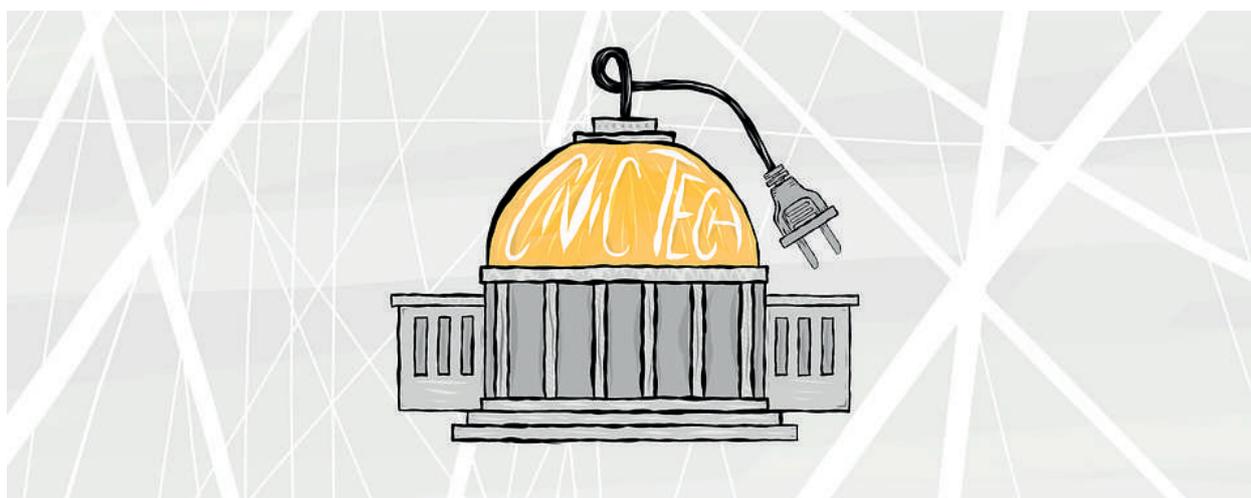
©NewUnion\_org/Pixabay

Le gouvernement ouvert

« Les “civic tech” regroupent des initiatives et innovations variées promettant d’accroître la participation citoyenne : appel à idées, signalement citoyen, carte participative, budget participatif en ligne, questionnaire, table ronde, forum, ... »



En donnant la part belle aux citoyens, les “civic tech” participent ainsi à un **empowerment citoyen**. Ces initiatives qui se jouent à tous les échelons, depuis l’échelon municipal jusqu’au niveau national, réintroduisent de **l’horizontalité** dans le processus démocratique en favorisant la **participation citoyenne**. À titre d’exemple, *Fluicity*, est une plateforme numérique de consultation citoyenne sur différents projets portés par des acteurs divers à l’initiative de collectivités ou d’organisations privées. Le site *Consultvox* propose quant à lui différents outils de participation citoyenne. Pour Dominique Cardon, sociologue spécialiste de la culture numérique et de l’espace public numérique, “Internet est un **laboratoire politique**, le lieu où s’expérimentent des **alternatives** à la **démocratie représentative**.”<sup>626</sup>. En introduisant de la **démocratie directe**, les “civic tech” participent ainsi à une **redéfinition de la démocratie**. D’une démocratie représentative, verticale, “**top-down**”, dont l’ordre est hiérarchique et quelque peu rigide, le numérique donne l’occasion d’une **révolution démocratique** vers une **démocratie ouverte**, horizontale, démocratie “**bottom-up**”, ascendante<sup>627</sup>, qualifiée parfois de “**démocratie liquide**”, et qui donne droit à la **souveraineté citoyenne**.



©NewUnion\_org/Pixabay

Démocratie numérique et civic tech

Pour autant, il reste que ces outils sont encore relativement peu investis par les populations traditionnellement désinvesties de la politique. Ainsi, pour Katharina Zuegel, co-directrice du think thank *Décider ensemble*, «*les Civic Tech ne sont pas l'outil magique, qui encourage les jeunes à s'intéresser à la politique. C'est une idée reçue, ces applications attirent ceux qui sont déjà engagés, déjà intéressés par la politique.*»<sup>628</sup>

«*Les Civic Tech attirent ceux déjà engagés, intéressés par la politique.*»



Katharina Zuegel

Les **potentialités multiples et riches** qu'offrent les "**civic tech**" sont donc encore à explorer pour entamer une révolution profonde de notre démocratie, vers la **démocratie participative 2.0**. Dans tous les cas, ces outils numériques ne suppléent pas aux formes plus traditionnelles mais leurs sont complémentaires. Si une **tentation technosolutionniste** tendrait à nous faire croire que le numérique et la démocratie directe pourraient remplacer la vieille démocratie représentative, il est illusoire de penser que ces outils remplacent radicalement les formes et moyens traditionnels de débat et de gouvernance. En effet, même dans la démocratie athénienne longtemps présentée comme le modèle de la démocratie, il faut rappeler que seulement 10% des citoyens votaient régulièrement dans la colline de la Pnyx où se déroulait l'Assemblée des Citoyens<sup>629</sup>. Une démocratie participative intégrale où tous les citoyens auraient les ressources (intellectuelles, cognitives, financières, temporelles) pour se mobiliser à chaque décision est illusoire. D'autre part, si le numérique apporte des possibilités nouvelles qui élargissent les horizons de la démocratie, en introduisant des outils inédits comme le vote en ligne ou le budget participatif, il n'est pas souhaitable qu'il remplace le débat et l'échange civiques.

Bien que les outils numériques ne remplacent pas les formes et moyens traditionnels de débat et de gouvernance, le fait d'instaurer une gouvernance numérique semble nécessaire. En effet, selon l'ARNia, la Région Bourgogne-Franche-Comté adopte une politique numérique mais il lui manque un acteur qui appréhende les intérêts non privés autour du numérique (au-delà des fabricants de logiciel, etc.). Il s'agit de mettre en avant l'intérêt général et public du numérique, y compris pour la démocratie.

«*La démocratie participative 2.0 est bien à penser comme un modèle hybride dont Internet est un des outils.*»



### Quelques dates clés

- 2009: **Open Government Initiative** de Barack Obama: mouvement qui prône la transparence et l'ouverture du gouvernement et la participation citoyenne
- 2010: fondation de l'association **Regards citoyens** qui promeut la libération des données (*open data*) et la transparence de l'activité publique et parlementaire
- 2011: création de la **mission Etalab** pour l'ouverture des données publiques et pour plus de transparence et d'efficacité de l'action publique
- 2016: **sommet Partenariat** pour un **gouvernement ouvert** à Paris. Définition de trois grandes priorités politiques :
  - la transparence, l'intégrité et la lutte contre la corruption
  - le climat et le développement durable
  - le partage des biens communs numériques.

- 2017: adoption d'une recommandation du Conseil de l'OCDE sur le **gouvernement ouvert**. Définition du gouvernement comme « une culture de gouvernance promouvant les principes de transparence, d'intégrité, de redevabilité et de participation des parties prenantes, au service de la démocratie et d'une croissance inclusive ». Appel à un développement de la participation citoyenne grâce aux outils numériques.
- 2016: **loi pour une République numérique**: favorise l'ouverture des données publiques
- 2017: groupe de travail à l'Assemblée nationale sur la **démocratie numérique**
- 2019: grand débat national sur une plateforme de **civic tech**

Parmi ces outils majeurs de la "civic tech" qui annoncent un **printemps démocratique**, le **budget participatif** et le **vote en ligne** sont sans doute les plus prometteurs. Dans quelle mesure la participation numérique des citoyens au budget et le vote en ligne peuvent-ils renforcer la démocratie? Comment ces outils favorisent-ils la **souveraineté citoyenne**?

**Budget participatif un soutien aux énergies citoyennes**

**Vous avez des idées ?**  
 Vous souhaitez mettre en œuvre un projet qui apportera une plus-value dans votre village ou sur le territoire de Profondeville ? Vous êtes prêt à le concrétiser à plusieurs ? Alors cet appel est fait pour vous !

**La Commune de Profondeville lance la seconde édition du budget participatif**  
 Il s'agit d'un appel à projets à destination des citoyen.ne.s de Profondeville, afin de rendre notre commune plus agréable à vivre ensemble.

**Concrètement, la Commune met un budget annuel à votre disposition** pour vous permettre de monter et gérer des petits projets à l'échelle de votre quartier ou village, ayant un impact positif sur l'environnement, la dimension sociale et/ou le cadre de vie.

**Pour qui?**  
 Voisins et comités de quartier  
 Comités organisateurs de festivités  
 Clubs sportifs  
 Associations culturelles  
 Citoyen.ne.s

**Quels projets?**  
 L'aménagement de chemins ou de l'espace public (bancs, fleurissement, rampes de skate, etc.), la mise en place de **festivités durables** (gobelets réutilisables, toilettes sèches, etc.), la création de **potagers collectifs**, fours à pain, l'ouverture de **bibliothèques d'objets**, les rues à jeux, l'aménagement d'un point de réparation de vélos, des **rencontres inter-générationnelles**, le développement d'activités **culturelles** et bien d'autres encore !...

**Combien?**  
 la Commune injecte entre **500 et 5.000 €** en fonction de votre projet et de vos besoins

**Comment?**

- 1 Vous montez un projet. Pour vous aider, des ateliers seront organisés les 21 avril et 11 mai.
- 2 Vous déposez votre candidature pour le 31 mai à minuit.
- 3 Votre projet est soumis à un **vote** citoyen et évalué par un jury.
- 4 Si le projet est **retenu**, la Commune vous verse le montant.
- 5 Vous réalisez votre projet et disposez d'un délai de 6 mois pour le commencer.

**Ca vous intéresse?**  
 Voici comment aller plus loin :

Tous les détails sur notre site : [profondeville.be/actualites/budget-participatif](http://profondeville.be/actualites/budget-participatif)  
 Contact : [budgetparticipatif@profondeville.be](mailto:budgetparticipatif@profondeville.be) - 081/39.60.78

Réunion d'information le jeudi **24 mars à 19h**  
 à la Maison de la Culture de Profondeville  
 Rue du Colonel Bourg, 2. Bienvenus à tous !

PROFONDEVILLE  
 COULEURS NATURE

©Profondeville

Infographie sur le budget participatif : un outil de souveraineté citoyenne ?

## ■ 2. Pour une participation numérique des citoyens au budget

Dans un contexte de défiance vis-à-vis du politique, et d'un appel à plus de **transparence** et de **participation citoyenne**, la **participation numérique des citoyens au budget** apparaît comme un des **vecteurs de réenchantement démocratique**. Dans quelle mesure l'accès des citoyens au budget et le budget participatif en ligne, permis par le numérique, peuvent-ils être la source d'une **réappropriation de la souveraineté citoyenne** et d'une **relégitimation de la démocratie**?

## ● Fondement juridique du budget participatif : un droit affirmé

Si le droit de regard des citoyens sur les dépenses publiques est inscrit dans le droit comme un enjeu essentiel de la démocratie, ses limites actuelles participent au sentiment de défiance vis-à-vis des responsables politiques et de la démocratie actuelle. La légitimité des citoyens à connaître les dépenses publiques, mais aussi à contrôler le budget, est juridiquement affirmée par un texte fondateur.

« *L'article 14 de la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen de 1789 pose les principes de consentement à l'impôt et du contrôle citoyen du budget.* »



Une démocratie authentique semble en effet aller de pair avec des principes de **transparence**, de participation et de coopération, principes affirmés par le mouvement de « **gouvernement ouvert** » ou d'« open government » auquel la France s'est engagée depuis avril 2014 par son adhésion au Partenariat pour un Gouvernement Ouvert (PGO) ou « Open Government Partnership » (OGP). Une des composantes fondamentales de l'ambition de transparence et de participation citoyenne est **l'accès des citoyens au budget**, « le nerf de la guerre », dont l'adage populaire souligne bien son caractère essentiel. Cependant, la Constitution de 1958 donne la mainmise au Parlement sur le vote du budget. Dans un contexte de revendications citoyennes quant à la participation au budget, cette absence de pouvoir des citoyens sur le budget nourrit la **défiance** des citoyens envers les responsables politiques.



### Idée

Instaurer une part minimale du budget global devant être déterminé par un processus participatif, aux différents échelons de l'État et des collectivités.

## ● Désengagement citoyen : contrat de défiance et crise de la représentativité

Alors que la crise des Gilets Jaunes traduit le divorce entre une partie des citoyens et leurs représentants, le contrat au fondement de l'État paraît menacé. Dans le **Contrat Social** (1762), Rousseau formule la relation qui lie les citoyens au pouvoir politique à travers la fiction d'un contrat originel. Par un contrat de confiance, les citoyens cèdent une partie de leur pouvoir au pouvoir politique au service de l'intérêt général en échange d'une garantie de leur liberté, de la prospérité. Or, comme l'a montré l'ampleur inédite du mouvement social des « **gilets jaunes** », apparu en novembre 2018, le pouvoir politique ne semble plus répondre aux problématiques de tous les citoyens. Si l'épicentre des revendications des « gilets jaunes » est bien la question du pouvoir d'achat, la crise étant provoquée par l'annonce en novembre 2018 de l'augmentation de la taxe carbone, le mouvement se solde par une défiance envers les politiciens et par une **remise en question de la démocratie représentative** au profit d'un **désir de démocratie directe**. Aussi, le contrat de confiance devient un « contrat de défiance », selon la formule empruntée au titre de l'ouvrage de la philosophe italienne Michela Marzano. Cette situation de défiance envers les responsables démocratiques est un ferment du désengagement citoyen et entraîne un repli des citoyens sur eux-mêmes avec des **pratiques individualistes de résistances à l'impôt** (de la fraude fiscale aux stratégies individuelles de contournement de l'impôt) qui risquent d'achever la rupture du contrat social.

## ● La participation numérique des citoyens sur le budget: de la défiance au réenchantement du contrat social

Une solution à la défiance politique est alors d'instituer un **contrôle du pouvoir politique par les citoyens** eux-mêmes. Le numérique constitue à cet égard un outil majeur de renouvellement démocratique. C'est l'ambition portée par la **Citizens Foundation** créée en Islande par deux programmeurs comme une réponse à la défiance envers les politiciens suite à la crise financière de 2008.

## Zoom : La Citizens Foundation

En Islande, le numérique a été source de relégitimation de la démocratie grâce au développement de plateformes numériques renforçant la participation citoyenne. Les citoyens islandais ont par exemple la possibilité de proposer via ces plateformes, dont celle de la Citizens Foundation des mesures budgétaires. L'Islande nous montre ici une piste inspirante d'innovation technologique qui sert le réenchancement démocratique.



©Vive en Ville/CollectivitesViabiles

Illustration de participation citoyenne : agir en vue d'influencer une décision public ou privée impactant la communauté

L'accroissement de la **participation citoyenne dans l'élaboration du budget** est au cœur des préconisations du groupe de travail sur la démocratie numérique présidé par Mme Cécile Untermaier (2017) et remises dans le rapport du 20 juin 2018. Celui-ci défend des principes de **transparence, d'ouverture des données publiques et de modernisation** des stratégies de communication via l'outil numérique. En effet, si ce rapport reconnaît l'existence d'une documentation numérique sur le budget, il plaide pour une généralisation des outils et des supports numériques rendant plus accessibles aux citoyens la question budgétaire. Parallèlement à cela, **l'ouverture des données à la source** (open data), permettrait à la société dans son ensemble de s'en emparer et ainsi d'entreprendre autant d'innovations au service de l'accès au budget. Au-delà de l'accès aux dépenses publiques, **le rapport défend une participation numérique des citoyens au budget en s'inspirant d'initiatives internationales.**

## Zoom : Quand le numérique touche le budget des individus

Le numérique peut également être **créateur de valeur dans son propre budget individuel**. Si l'on prend l'exemple de leboncoin, auprès des particuliers, leboncoin a un **rôle clé dans le quotidien financier des français**. En 2021, il y a eu près de **179 millions d'annonces postées et près d'1/3 des Français ont acheté et/ou vendu au moins 1 bien sur leboncoin**. Il a permis aux français de **gagner en pouvoir d'achat, 263€ de gain pour les vendeurs en 2021 et 312€ d'économies pour les acheteurs**.

### ■ 3. Modèles inspirants de budgets participatifs dans le monde

Si la notion de budget participatif est de plus en plus popularisée, son application reste encore très circonstanciée et locale. C'est le **Brésil** qui le premier, en 1989, met en place un budget participatif à Porto Alegre. On compte également des initiatives intéressantes du côté de **l'Islande** puisque le budget participatif de la capitale Reykjavik a été initialement pensé par des programmeurs comme une réponse à la crise de 2008 et à la défiance des politiciens. En France, si en 2017, 47 communes avaient expérimenté un budget participatif, la ville de **Paris** avec son budget participatif ambitieux d'un budget de 92 millions d'euros, en reste l'exemple le plus abouti.

Pourtant, dans les faits, les projets de budgets participatifs restent encore localisés et limités. À ce jour, le **Portugal** est le seul État européen à avoir expérimenté le budget participatif au plan national. L'exemple du budget participatif portugais pourrait servir de modèle d'inspiration pour la France pour un projet de budget participatif national. Le numérique pourrait alors être à la source d'une révolution démocratique comme le décrit avec enthousiasme le co-fondateur de la *Citizens Foundations*, M. Robert Bjarnason ci-dessous.

*« Mettre en place un budget participatif au niveau national serait une superbe expérience progressiste [...] jamais cela n'a été mis en œuvre sur une aussi large échelle, nulle part dans le monde. »*



Robert Bjarnason, à propos du Portugal

## A4. Vers un vote électronique pour plus de démocratie ?

Cette section examine les espoirs et la faisabilité du vote électronique.

### ■ 1. Etat des lieux du vote électronique

Dans un contexte de crise de la représentativité marquée par une abstention record, le vote électronique, outil pratique de vote dématérialisé, semble être également un formidable outil au service du renouvellement de la vitalité démocratique. Qu'en est-il réellement ?

#### ● L'expérience française : réglementation du vote et vote électronique

Le **vote électronique** ou **e-voting** désigne le processus de vote qui est réalisé par l'intermédiaire des technologies de l'informatique et des télécommunications ce qui comprend des formes variées : le vote par boîtier, par internet, les machines à voter, le stylo numérique, le dépouillement automatisé, par SMS, par smartphone via une application numérique.



©CarmenMuriillo/Novethic

Voter en ligne, une perspective possible en France ?

En France, le **vote est au format papier**. La procédure de vote dématérialisée par internet (vote électronique) n'est ouverte qu'exceptionnellement pour les Français à l'étranger pour deux types d'élections : les élections législatives et les élections consulaires. Concernant les machines à voter, la France a pu les expérimenter à partir des années 2002 mais leur utilisation a depuis été limitée.

L'article L.57-1 du Code électoral<sup>631</sup> régit leur utilisation. Le site du Ministère de l'intérieur affirme ainsi: *« Conformément à l'article L. 57-1 du code électoral, les machines à voter peuvent être utilisées dans les communes de plus de 3 500 habitants figurant sur une liste fixée, dans chaque département, par arrêté préfectoral. Elles doivent être d'un modèle agréé par arrêté du ministre de l'intérieur. »*<sup>632</sup>

### ● **Le vote électronique à l'étranger, une expérience limitée et mitigée**

À l'étranger, notamment en Europe, un certain nombre de pays ont expérimenté le vote électronique, en particulier le vote par internet, de façon plus ou moins étendue, mais certains ont interrompu son utilisation. En Europe, **l'Estonie** et la **Suisse** font figure de pionnières en la matière. L'Estonie est le seul pays d'Europe à avoir généralisé le vote électronique en plus du vote papier. Son usage est cependant limité puisque seul **1% des électeurs estoniens y a eu recours lors des élections municipales d'octobre 2005**<sup>633</sup>. La Suisse l'a quant à elle employé lors des référendums et des votations entre 2003 et 2005. Hors de l'Europe, la **Corée du Sud** a affiché comme ambition le développement du vote électronique. Ces procédures de vote par internet sont à distinguer des procédures effectuées par l'intermédiaire de **machines à voter comme au Brésil**.

*« Nombre de pays ont cependant émis des réserves face à l'utilisation du vote électronique et ont arrêté les expérimentations. »*



## ■ **2. Le vote électronique : vers une modernisation de la démocratie**

Par son caractère éminemment pratique, la procédure de vote dématérialisé, ou e-voting, semble être une **innovation porteuse de progrès démocratique** en promettant une meilleure représentation des citoyens. Le vote électronique est-il un outil efficace pour réenchanter la démocratie?

### ● **Le vote électronique, une solution contre l'abstention?**

Si les appels en faveur du vote électronique sont nombreux, c'est d'abord pour sa dimension particulièrement pratique. Dans un contexte où l'abstention atteint des niveaux record depuis une vingtaine d'années dans les pays européens, le vote électronique semble être une solution toute trouvée. À titre d'exemple, en France, l'abstention aux élections départementales de 2021 s'est élevée à **66,7%**, un taux historique<sup>634</sup>. Pour les jeunes générations notamment, le vote sous forme de bulletin papier apparaît comme peu pratique et désuet. Ainsi, 70% des 65 ans et plus citent le vote comme l'acte électoral qui compte le plus<sup>635</sup>.

**53%** seulement des plus jeunes reconnaissent l'acte électoral comme l'acte démocratique le plus important.



### **Idée**

Soutenir le développement de la Civic Tech pour embarquer les jeunes sur d'autres modalités démocratiques que le vote qui connaît un désintérêt marqué.

Pratique de **modernisation démocratique**, le vote électronique semble répondre non seulement à la problématique de l'abstention mais aussi au **désir de démocratie directe** (en mobilisant notamment la voie du référendum) dans un contexte de crise de la représentativité. C'est ce que souligne Gilles Mentré, auteur de *Démocratie, Rendons le vote aux citoyens*: *« Moins lourd à organiser logistiquement qu'un scrutin papier, il permet de consulter la population plus fréquemment et de l'impliquer davantage dans la vie politique. »*<sup>636</sup>.



©Collectif Changer de cap/Changer de cap

Démocratie directe : facilitée par le numérique ?

### ● Le vote électronique pour plus de démocratie et d'inclusion

Par son caractère dématérialisé, le vote électronique promet en outre un accroissement de la participation citoyenne en permettant plus d'inclusion. Que ce soit pour les personnes porteuses de handicap, ou celles malades, ou encore pour toutes les situations où le vote en bureau de vote est compliqué, le vote électronique représente une innovation féconde. Pour Gilles Mentré, le vote électronique "est plus inclusif, car il permet à des personnes qui ont des difficultés à se rendre aux urnes de voter - par exemple lorsqu'elles sont malades ou porteuses de handicap" <sup>637</sup>.

## ■ 3. Le vote électronique, entre espoir de progrès et limites

Innovation au service de la modernité démocratique, le vote électronique est-il cependant actuellement pleinement réalisable ? Dans quelle mesure le vote électronique ou e-voting est-il praticable sans compromettre la démocratie ?

### ● Le manque d'opacité de la procédure de vote électronique

En France, la **réglementation du vote** est définie par l'article 3 de la Constitution qui affirme plusieurs principes essentiels : le vote est gratuit et secret : "Le suffrage peut être direct ou indirect dans les conditions prévues par la Constitution. Il est toujours universel, égal et secret." <sup>638</sup> Le site du Projet Arcadie rappelle les caractéristiques du vote en France : il est "**secret, gratuit, anonyme, et transparent**" <sup>639</sup>.

Ces principes essentiels de secret du vote et de transparence électorale ne sont cependant pas remplis dans le cas du vote électronique qui est opaque. Dans le cadre actuel, le **secret** du vote est en effet garanti par l'isoloir. La **transparence électorale**, renforcée par l'adoption de l'urne transparente, concerne quant à elle le dépouillement public. Si le citoyen constate une fraude, le juge électoral peut être saisi. Or, en cas de vote électronique, la transparence est limitée. Par ailleurs, l'authenticité de l'identité de l'électeur ne peut pas être vérifiée. Il n'est donc pas possible pour le citoyen de constater les éventuels manquements ou atteintes à la **sincérité du vote**.

### ● Des problèmes de sécurité et de sûreté encore marqués

D'autre part, les experts informatiques restent encore en majorité réfractaires à l'application du vote électronique par internet en soulignant les nombreuses **failles de sécurité des systèmes de vote en ligne**. Tris Acatrinei, chercheuse en cybersécurité et fondatrice du Projet Arcadie pointe les dangers du vote électronique <sup>640</sup>. À ce jour, pour les experts, la technologie ne garantit pas son efficacité pas contre les **atteintes à la sécurité et à la sûreté** du vote comme l'explique Véronique Cortier, chercheuse du CNRS au Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications

: “La technologie n’est pas mature pour sécuriser le scrutin.”<sup>641</sup> La sécurité du vote électronique par internet comprend deux aspects: la fiabilité, c’est-à-dire la capacité d’un système à fonctionner sans erreur et sans dysfonctionnement et la sûreté, moyens visant à éviter une attaque malveillante. Dans le cas du vote électronique, ces deux points ne sont pas assurés. Des failles des sites de vote en ligne permettant des **hacking**, des **cyberattaques**, **virus** ou **vers** qui peuvent changer au dernier moment le vote de l’électeur avant son envoi, ont pu être mis en évidence. Des experts indépendants ont ainsi démontré les failles du système estonien de vote par internet qui serait perméable aux cyberattaques étrangères.<sup>642</sup> Pour les développeurs de l’Inria : «*aucun des systèmes existants n’atteint le niveau de sécurité garanti par le vote papier*».



©mohamed\_hassan/Pixabay

En votant numériquement, les citoyens ne sont pas à l’abri des cyberattaques.

Le vote électronique en ligne ne garantit donc pas en l’état la **confiance des électeurs** qui est fondée sur la transparence, sur la garantie de la sécurité des sites de vote et des possibilités de vérification des votes. Ce défaut de confiance dans le vote électronique pourrait conduire à une **délégitimation des votes**.

S’il est une innovation porteuse de modernité et de progrès démocratique, le vote électronique nécessite donc encore une certaine **maturité de nos systèmes informatiques**.

« Il faudra attendre au moins “d’ici cinq à dix ans”  
pour espérer voter en ligne. »



Gilles Mentré



### Idée

Doter chaque citoyen d’un canal de démocratie simple, comme une “citizen box” (ou boîtier-dialogue) pour une connexion directe et continue au politique, qui serve, non pas au vote, mais au dialogue, et au recueil d’avis, de propositions, etc. (inspiré des 170 propositions de la Fabrique Spinoza pour la présidentielle<sup>644</sup>)

## A5. Le numérique : émergence d’un contre-pouvoir citoyen ?

Avec le numérique viennent de nouvelles opportunités qui promettent de propulser la révolution démocratique, comme l’avance l’ADN<sup>645</sup>. Si le numérique prétend s’immiscer jusque dans la sphère politique, il est légitime de se demander à qui le numérique offre réellement le pouvoir pour penser l’émancipation citoyenne. Dans quelle mesure le numérique est-il un outil au service de l’intérêt général et non des intérêts des puissants, des géants du numérique? Comment le numérique peut-il nous permettre de gagner en souveraineté citoyenne et en liberté civique?

## ■ 1. La démocratie 2.0 : L'ère de la manipulation ?

Alors que le numérique prend toujours plus d'essor, les **géants du numérique** gagnent en puissance, concentrant le marché numérique. Or, cette montée en force des GAFAM, (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft), fait peser sur notre démocratie un **risque de manipulation et de dépendance**. L'**ubiquité du numérique** n'est plus à prouver. Selon les données recueillies par la Banque mondiale, en 2020, environ 60% de la population mondiale utilise Internet. Ce chiffre s'élève à 71% si l'on considère la tranche des 15-24 ans <sup>646</sup>. Selon l'Union internationale des télécommunications (UIT), en 2021, en 2019, 4,9 milliards d'individus utilisaient Internet <sup>647</sup>, et la courbe ne cesse de monter. La crise sanitaire de la covid a encore contribué à la hausse de la connectivité en incitant les organisations à développer des services en ligne.

**Cette hyper connectivité n'est pas sans affecter notre démocratie et modèle nos opinions.** Les GAFAM, et en particulier les réseaux sociaux, régis par des algorithmes qui donnent le primat à la recherche de la visibilité, influencent, façonnent nos opinions. Il suffit de penser à la **fermeture du compte Twitter du président américain Trump** et aux nombreuses controverses qu'elle a suscitées pour s'en convaincre. Les plateformes numériques ont toujours le dernier mot. Pire encore, l'influence peut se transformer en contrôle, voire en manipulation de l'opinion, permise par la captation des données recueillies par les géants du numérique. C'est ce qu'a révélé le **scandale Cambridge Analytica** : une entreprise s'est emparée de données privées collectées par Facebook afin d'influencer l'élection présidentielle de 2016 jusqu'à permettre l'élection du président Donald Trump. En échappant à la maîtrise des gouvernements, le numérique peut compromettre notre démocratie, en lui faisant courir le **risque de la manipulation de l'opinion** par les GAFAM, ou de l'ingérence des puissances étrangères à travers le hacking.

## ■ 2. Le numérique, outil d'émancipation citoyenne et de contestation sociale

Si le numérique peut faire l'objet d'une manipulation par des acteurs privés ou des puissances étrangères au détriment de l'intérêt général, force est de constater qu'il est aussi source d'immense espoir de changement pour les citoyens et de subversion de l'ordre établi. Le numérique, en effet, offre un pouvoir d'émancipation des citoyens qui n'a pas de précédent. En permettant la discussion et la mobilisation citoyenne par ses réseaux multiples, le numérique représente un levier d'action, un **outil de démocratie directe permettant une réappropriation de la souveraineté citoyenne**. Les exemples sont nombreux : le mouvement d'ampleur internationale #MeToo qui a donné lieu à une prise de parole massive des femmes et à une remise en question des rapports de genre hommes/femmes, le mouvement "Black Lives Matter" qui a engagé une dénonciation internationale des discriminations envers les personnes noires. Les mouvements des Printemps arabe (2010), mouvement des tournesols à Taïwan ou la révolution des parapluies à Hong-Kong (2014) témoignent de cet élan de mobilisation citoyenne permis par le numérique. En France, le mouvement des Gilets Jaunes, par sa structure ouverte, non hiérarchique, horizontale, et libre, c'est-à-dire non soumise à des autorités de contrôle, n'est pas sans rappeler la forme horizontale, anarchique, au pouvoir déconcentré, d'Internet. C'est ainsi que, selon l'ARNia, un outil comme les réseaux sociaux a rendu possible ce mouvement des gilets jaunes. Ils indiquent qu'un enjeu reste de transcrire de manière démocratique des réflexions qui étaient au café du commerce.

« Des printemps arabes à #metoo ou au "BigQuit", des mouvements démocratiques ou d'émancipation propulsés par les réseaux sociaux. »



### Zoom : d'une pétition à "l'affaire du siècle"

L'Affaire du siècle, campagne de justice climatique, est la pétition en ligne qui a recueilli le plus de signatures de l'histoire en France, soit deux millions de signatures en un mois. La reconnaissance par le tribunal administratif de la faute de l'État signe pour les associations demandeuses une "victoire historique pour le climat".



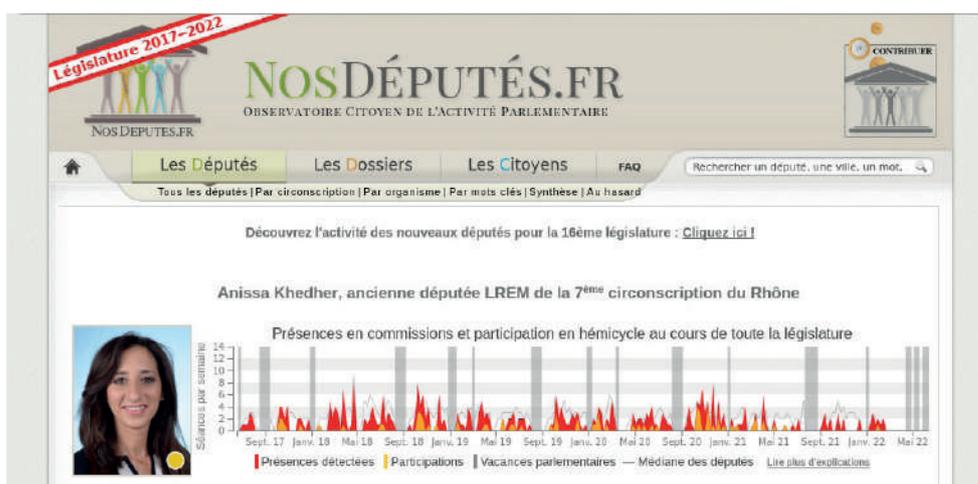
©Sipa/Le Journal du Dimanche

L'affaire du siècle, pétition climatique d'envergure nationale

### 3. Le numérique et l'émergence d'un pouvoir de contrôle par les citoyens

Si les outils numériques de participation citoyenne ne peuvent prétendre à faire disparaître tous les modes traditionnels de gouvernance, le pouvoir et la souveraineté citoyenne se jouent à un autre niveau : dans le **contrôle des gouvernants par les citoyens**. Bien sûr, dans notre système de démocratie représentative, les gouvernants ne sont pas exempts de contrôle judiciaire, cependant la démocratie actuelle ne prévoit pas de procédures politiques obligeant les représentants politiques à rendre des comptes aux citoyens. Or, le contrôle des gouvernants par les citoyens est un **clef de voûte de la démocratie**. La démocratie athénienne, à travers les procédures comme l'euthynai, la reddition de comptes des magistrats devant les citoyens à la fin de leur mandat, ou l'ostracisme, comprenait au cœur de son fonctionnement le contrôle des élites politiques par le citoyen. Le numérique, s'il ne peut prétendre à remplacer intégralement la démocratie représentative, peut s'avérer cependant être un **puissant contre-pouvoir citoyen**.

De nombreux acteurs, citoyens privés, associations citoyennes, se sont d'ailleurs déjà emparés des **potentialités numériques pour constituer des espaces d'alerte au service de l'éducation citoyenne**. Ainsi, le site "NosDéputés.fr", fondé par le collectif Regards Citoyens, propose de mesurer l'activité des députés en répertoriant le temps de présence et en commission, le nombre de rapports produits ou encore les questions posées.



©NosDéputés

Illustration du site NosDéputés.fr : suivre l'activité des députés

Ces outils de la civic tech, en alertant les citoyens, qui peuvent à leur tour utiliser les plateformes numériques pour faire entendre leurs voix, participent ainsi à jouer un rôle de contre-pouvoir citoyen face aux décideurs politiques. Tout au long de leur mandat, les représentants politiques sont tenus responsables face aux citoyens qui peuvent veiller au bon fonctionnement de la démocratie et alerter en cas de manquement. **Par ce pouvoir de contrôle, le numérique redonne ainsi aux citoyens leur souveraineté.**

« Grâce au numérique, le citoyen seul ou en collectif est devenu un lanceur d'alerte accroissant «l'accountability» des gouvernants. »



### Zoom : vers un élargissement du contrôle des citoyens:

Grâce aux réseaux sociaux, les citoyens peuvent se rassembler, faire entendre leurs revendications salariales, interpellier des entreprises, dénoncer des pratiques, appeler au boycott d'une marque. Ainsi, au Bangladesh, l'effondrement du Rana Plaza du 24 avril 2013, bâtiment abritant plusieurs ateliers de confection de marques internationales, et le scandale médiatique qu'il a suscité, a joué dans une nouvelle prise de conscience contre la "fast fashion" avec le mouvement #FastFashion.

## A6. Prospective : le réenchantement démocratique par le numérique

Quels futurs souhaitables de la démocratie à l'ère du numérique ? Comment peut-on orienter les usages et les pratiques du numérique afin d'en faire un outil au service du réenchantement démocratique ?

Le numérique est l'occasion d'une **redéfinition de la démocratie**. Accès à l'information, débat entre les citoyens sur les réseaux sociaux, participation citoyenne au moyen des outils de la civic tech... Le numérique est à la **source d'une révolution démocratique**. Outil favorisant la participation citoyenne, le numérique bouleverse ainsi le fonctionnement de nos démocraties représentatives en introduisant de la **démocratie directe** dans le jeu démocratique.

Cependant, de la même manière que le numérique ne peut complètement suppléer aux institutions politiques traditionnelles, la démocratie directe n'est pas à penser en concurrence avec la démocratie représentative. En réalité, le numérique, par les potentialités riches qu'il offre, peut nous permettre de **réconcilier la démocratie représentative et la démocratie directe**. Grâce au pouvoir de contrôle qu'il confère aux citoyens, le numérique permet ainsi de représenter un véritable **contre-pouvoir** sans pour autant se substituer à la démocratie représentative.

« Le numérique peut nous permettre de réconcilier la démocratie représentative et la démocratie directe.. »



Une des clefs de ce réenchantement démocratique tient dans l'**éducation et la formation citoyenne**. Le think thank **Décider ensemble**<sup>648</sup> destiné à favoriser une "culture de la participation" a ainsi préconisé une hausse des heures de cours d'enseignement moral et civique au lycée et au collège en adoptant une approche centrée sur les pratiques démocratiques. Dès le plus jeune âge, il s'agit d'engager un éveil civique et de développer l'esprit critique des élèves. En particulier, la sensibilisation vis-à-vis des "fake news" est à entamer dès le plus jeune âge. Un **apprentissage de la démocratie et des outils de participation citoyenne** est également souhaitable.



© Union Nationale Sportive Léo Lagrange

Illustration de formation civique et citoyenne dispensée à neuf jeunes volontaires en service civique

## B. Le digital renfort de la ville et des territoires

Cette section examinera la façon dont le numérique transforme notre rapport au temps et à l'espace (B1), l'opportunité qu'il offre au sein du logement (B2), dans les villes et les territoires (B3), en termes de mobilité (B4), et pour le développement local (B5).

### B1. Le digital, transformateur de l'espace-temps

L'espace et le temps sont deux dimensions liées du fait que nous vivons dans un cadre spatio-temporel, c'est-à-dire avec des limites de temps et de lieu. Les technologies numériques viennent redessiner les frontières du temps et de l'espace. Ainsi le digital transforme la mobilité (1) et facilite les interactions (2).

#### 1. Le digital, acteur de mobilité

##### Une mobilité ubiquitaire - Un changement d'espace simultané

L'omniprésence des technologies numériques au sein de nos vies transforme notre mobilité en la rendant ubiquitaire.<sup>649</sup> La mobilité rassemble les notions d'espace et de temps (se déplacer dans un lieu précis, à un moment précis). Grâce au digital (outils collaboratifs en ligne, applications, sites internet), il est possible d'effectuer des activités différentes (travailler, échanger avec des personnes présentes aux quatre coins du monde, etc.) et de préparer sa future mobilité (prévoir un itinéraire, acheter des billets de train, louer un vélo, etc.) à partir d'un seul lieu.<sup>650</sup>

##### Entre dé-mobilité et hyper-mobilité

Les outils digitaux encouragent une dé-mobilité du fait qu'ils offrent la possibilité d'effectuer des activités sans se déplacer de chez soi. Cela permet notamment l'émergence de nouvelles formes de travail, ce qui contribue à flouter les frontières entre le bâtiment et les transports. La mobilité vers des infrastructures immobilières (telles que les bureaux) n'est dès lors plus nécessaire, ce qui représente un gain de temps. De façon parallèle, le digital favorise une hyper-mobilité du fait qu'il offre un accès instantané à des modes de déplacement. Des formes de mobilité ponctuelles en ville se développent ainsi par le biais d'applications (location de vélos, trottinettes ou encore de voitures en libre-service)<sup>651</sup>.

*« Le digital croisé à la mobilité génère un double gain de temps : certaines activités peuvent être réalisées sans se déplacer alors que pour d'autres, le déplacement reste nécessaire mais est accéléré grâce à des apps d'optimisation. »*



##### Le voyage digital, la mobilité immobile, porte d'accès à de nouveaux loisirs inédits

Le digital transcende l'espace-temps dans la manifestation des loisirs. En effet, l'outil offre un véritable voyage en nous permettant de voyager tout en restant assis. Virginie Boutin, déclare être "une grande fan du digital" qui permet d'ouvrir les possibles et "s'en mettre la plein vue". Son plaisir secret : regarder des webcams en temps réel sur les volcans.



©Reunion

Webcam d'un volcan : voyager en restant assis chez soi

Il est aussi possible d'entendre les sons apaisants des forêts du monde grâce à la plateforme Treefm ou encore de regarder, bien au chaud, les aurores boréales en Islande (470 000 visiteurs pour l'observation de l'aurore boréale sur le lac Apavatn en Islande le 3 Novembre 2022 à l'aube)<sup>652</sup>. Le site skyline compte plus de 99 millions de visiteurs pour une vue en temps réel du Pont du Rialto surmontant le grand canal de Venise...

# 470 000

visiteurs pour l'observation de l'aurore boréale sur le lac Apavatn en Islande le 3 Novembre 2022 à l'aube grâce à Skyline Webcams

## ■ 2. Le digital, facilitateur ou réducteur d'interactions ?

### ● L'e-administration, un gain de temps précieux

Le digital transforme les relations administratives qu'il facilite de manière significative. La digitalisation des administrations permet une modification de l'espace-temps qui apporte certains avantages : liberté, gain de temps, confort et accessibilité aux informations, voire services, parfois ouverts le soir et week-end. En effet, *"avant, pour réaliser ses tâches administratives, il fallait poser une demi-journée de congé"* rappelle Virginie Boutin, coach en efficacité personnelle, avant de rappeler qu'aujourd'hui *"il est facile et confortable de payer ses impôts en ligne, demander un délai de paiement, ou encore résilier un contrat de son canapé"*.



©AGESCOR

La e-administration : payer ses impôts rapidement et sans se déplacer

L'e-administration apporte confort de vie indéniable. Selon l'Observatoire des démarches en ligne<sup>653</sup>, 83% des 250 démarches administratives les plus courantes sont désormais réalisables en ligne, des partenariats ayant été renforcés avec les "hyperscalers" (outils permettant l'adaptation ultra-rapide des ressources à la demande) pour un Cloud public, un levier indispensable des transformations digitales.

**83%** des 250 démarches administratives les plus courantes sont désormais réalisables en ligne.

### Zoom : vers une dématérialisation totale des démarches ?

En comparaison, des pays tels que le Danemark, l'Espagne ou l'Estonie affichent 100% de démarches dématérialisées et usitées. Cela a été rendu possible par le soutien et la confiance de leur population dans la transformation digitale de l'État, selon l'étude comparative menée par EY<sup>654</sup>.

### ● Le e-commerce, transcendance de l'espace-temps

L'omniprésence des technologies numériques transforme nos habitudes de consommation. La majorité des recherches de biens ou services se font sur le web<sup>655</sup>, ce qui transcende la dimension spatio-temporelle du commerce. Il n'est dès lors plus nécessaire à un individu de se déplacer en boutique pour se procurer le produit dont il a besoin. En quelques clics sur son smartphone, tablette ou ordinateur, le produit peut être sélectionné, payé et expédié dans un point relais proche de chez lui.<sup>656</sup> Le e-commerce offre ainsi la possibilité de gagner du temps au quotidien en effectuant des achats tout en restant chez soi (shopping, courses alimentaires, etc.).

« Cette démocratisation du e-commerce crée des "omniconsommateurs".<sup>657</sup> »



### Zoom : quick commerce et dark stores, dérives du e-commerce ?

L'article *Flink, Getir, Cajoo...* Les "dark stores" et le "quick commerce" remodelent les grandes villes de *The conversation* (2022)<sup>658</sup>, indique que le "quick commerce" (commerce instantané) dans le domaine alimentaire a connu un taux de croissance de 86 % entre 2020 et 2021 (avec des applications comme Gorillas). Une conséquence du e-commerce est la propagation de "dark stores" (entrepôts de l'ombre), c'est-à-dire des entrepôts dédiés à la livraison et à la collecte de produits dans les zones urbaines. Ce "quick commerce" (drives, livraisons à domicile) participe à l'"ubérisation" de la ville (proposer des services en ligne à moindre coût, par des indépendants et via des plateformes en ligne ; Larousse<sup>659</sup>). Surtout, il cannibalise la ville en remplaçant des commerces physiques avec pignon sur rue par des entrepôts aveugles.

Le digital impulse donc un double mouvement : dans le temps qu'il économise, il réduit les interactions humaines par "dé-mobilité" et affecte les commerces de proximité.



### Idée

Le citoyen peut s'interroger sur les conséquences sociales et environnementales de sa mobilité ou mais aussi de sa "dé-mobilité".

## B2. Le logement intelligent

Cette section examine les contours du logement intelligent et ses modalités, interroge son caractère responsable et enfin ouvre la porte à un logement intelligent qui soit véritablement centré sur l'humain.

### 1. Caractéristiques et promesses du logement intelligent

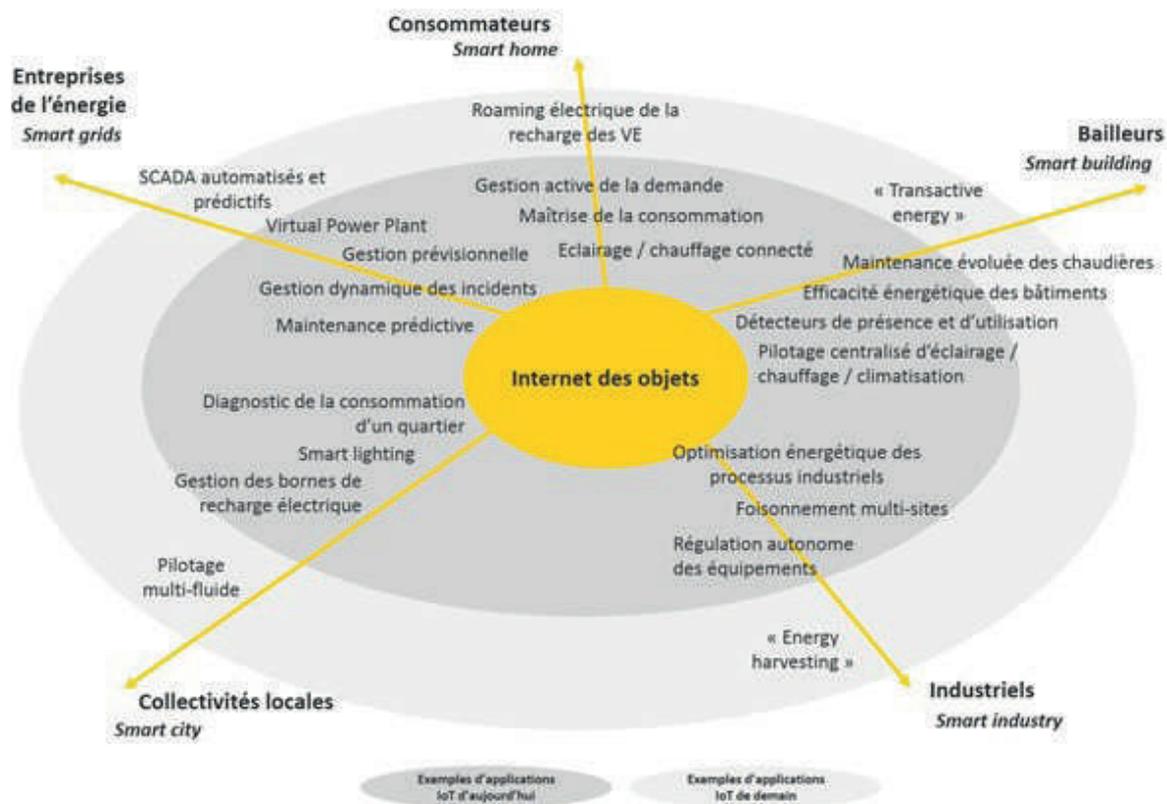
#### Le logement intelligent ou Smart Home ou E-logement ...

Le logement intelligent appelé Smart Home en anglais ou encore e-logement comporte une pluralité de définitions.

Une définition est donnée par le site Politique du Logement qui publie et encourage les débats sur le logement <sup>660</sup> : « Un logement intelligent est une maison ou un appartement équipé(e) de différents types de capteurs électroniques ou objets connectés, relevant de ce que l'on appelle « l'internet des objets » (IoT). Ces outils permettent d'une part de collecter des données, d'autre part de répondre à des services à la demande. »

Selon une étude menée pour apprendre à vivre dans un **logement intelligent**, "Learning to live in a smart home"<sup>661</sup> : "les maisons intelligentes promettent d'améliorer considérablement le confort domestique, la commodité, la sécurité et les loisirs tout en réduisant simultanément la consommation d'énergie grâce à une gestion optimisée de l'énergie domestique".

Plus précisément, le logement intelligent vise **4 objectifs** selon le guide-rénovation.be : la flexibilité énergétique, la commodité et l'ergonomie, l'optimisation et l'efficacité ainsi que la maintenance et la prévention des pannes. De ce fait, le logement est adapté aux envies et besoins propres des consommateurs aussi bien qu'à ceux de la société.



© EY / smartgrids-cre.fr

Des secteurs connectés grâce à l'IOT

#### Le logement intelligent en réponse à des besoins croissants de la population

Selon une étude menée par l'Institut de Recherche sur le Bonheur en 2019, **15% de notre bonheur global dépend de notre logement** <sup>663</sup>. Cette donnée s'est trouvée accentuée ces dernières années avec les confinements successifs suite au Covid. De nouveaux désirs naissent chez les habitants,

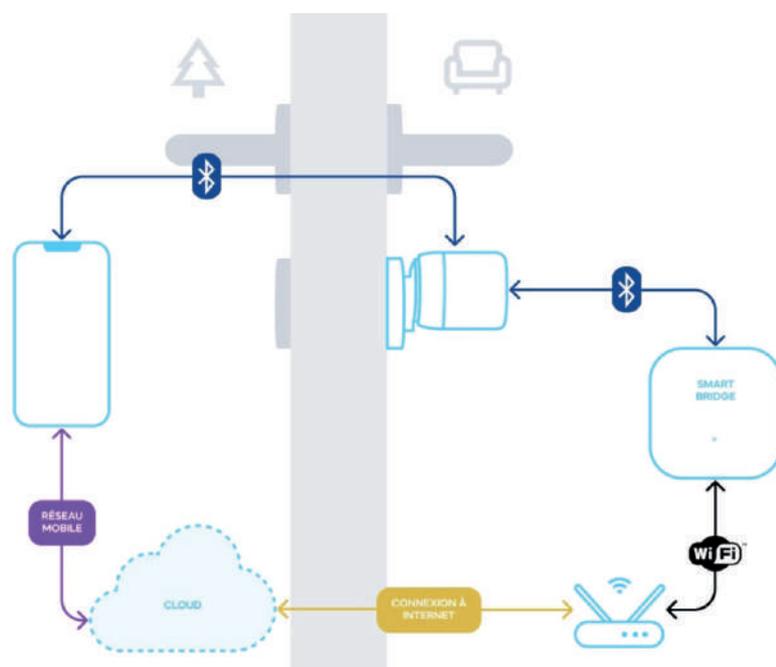
de nouvelles réponses sont apportées par le logement intelligent. Un souhait récent commun à la population est de pouvoir **travailler de sa maison** notamment pour prendre plus de temps pour soi ou ses proches. Le télétravail a su répondre à ce besoin. En effet, selon un rapport de 2022 sur le travail hybride de la plateforme HubSpot, 78 % des employés ont indiqué un goût pour le travail à domicile<sup>664</sup>.

**78%** des employés ont indiqué vouloir continuer à télétravailler après la crise sanitaire, au moins de manière occasionnelle.

La **recherche de confort**, de sérénité et de bien-être chez soi est alors décuplée. Selon l'IFOP<sup>665</sup>, après 20 mois de contraintes sanitaires, 59% des Français pensent qu'à l'avenir **les objets connectés** pourraient les aider à mieux vivre d'éventuelles nouvelles contraintes, un résultat en augmentation depuis septembre 2020. Une des craintes générales est le coût de ces innovations, alors que selon le Rapport BEAMA 2021, 82% de notre **facture énergétique est liée au chauffage et à l'eau chaude**, le logement intelligent permet d'**économiser jusqu'à 40% de budget**<sup>666</sup> en moyenne sur les dépenses de chauffage et d'électricité.

Le logement intelligent permet d'économiser jusqu'à **40%** de budget en moyenne sur les dépenses de chauffage et d'électricité.

Le logement intelligent répond également à une problématique autour du **sentiment d'insécurité** présent dans 7% des foyers français selon un sondage de 2022 de Statista<sup>667</sup>. Grâce aux serrures connectées ou encore aux systèmes d'alarme à gérer à distance, les utilisateurs se sentent plus rassurés et sereins. Selon la société Métal 2000<sup>668</sup>, il existe différents types de **serrures connectées** comme celle de Communication en champ proche (NFC) qui se déverrouille lorsque l'utilisateur approche. Il existe également l'Identification radio fréquence (RFID) composée d'un récepteur et émetteur dans un badge. Enfin, il est possible d'opter pour un Identifiant crypto-acoustique (CAC) doté d'un signal sonore qui déverrouillera le verrou connecté dès son approche. Une solution de serrure connectée que cette société met en avant est la **Nuki Smart 2.0**. Celle-ci est dotée d'une bague lumineuse qui indique le statut de verrouillage et garantit donc une haute sécurité. Cette solution possède en outre des assistants vocaux avec une ouverture via smartphone ou Bluetooth.



Exemple de fonctionnement d'une serrure connectée

## ■ 2. Deux modalités phares : logement connecté et logement intelligent

### ● Le logement connecté : centrale domotique et pilotage à distance

C'est dans les années 1970 que **la domotique** a fait son apparition, avec notamment les premiers portails électriques. Elle est aujourd'hui en plein essor. Dans l'air du temps, elle regroupe un ensemble de techniques visant à automatiser les actions du logement, ceci dans le but de les **contrôler à distance** et de faciliter la vie des usagers au quotidien.

Elle permet de faire de son habitat un logement connecté et réinvente le confort. Ceci fonctionne grâce à un **système centralisé** à l'aide d'un "hub connecté" qui lie des appareils sur le réseau domotique et contrôle les communications entre eux.

« Un système centralisé à l'aide d'un "hub connecté" qui lie des appareils sur le réseau domotique et contrôle les communications entre eux. »



La gestion de ces appareils s'opère grâce au smartphone avec des applications comme DomoLink<sup>669</sup> qui permet aux appareils de "communiquer entre eux". Et ceci sans contraintes de temps ou de géolocalisation, pour une anticipation ou un contrôle avant son arrivée chez soi.

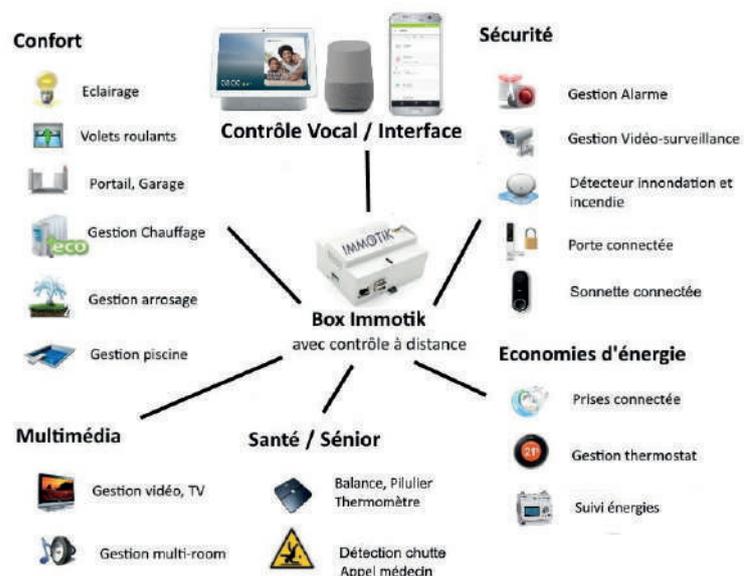
Sur simple demande vocale, écrite ou en effleurant un bouton digitalisé, c'est tel un "**majordome connecté**" qui est notamment personnifié avec l'application ZAC<sup>670</sup> par un raton laveur holographique, que le logement connecté répond aux demandes. Cela donne place à une plus grande liberté dans le quotidien : tout peut être géré et contrôlé à distance.

Il est possible de **programmer ses appareils** à l'avance, comme l'ouverture des volets à une heure précise. Ou alors de les contrôler en augmentant le thermostat de son chauffage avant son arrivée. En 2018, **74% des français considèrent que les objets connectés sont une révolution**<sup>671</sup> au même titre qu'Internet ou que les smartphones selon le baromètre IFOP / Boulanger.

**74%** des français considèrent que les objets connectés sont une révolution

Comment ? Grâce à à l'IOT, Internet Of Things<sup>672</sup> soit l'internet des objets, qui est le processus de connexion des objets à internet. Il s'agit par exemple de la montre connectée qui va ensuite permettre d'interagir avec son logement.

Cette interaction des systèmes entre eux s'appelle **l'interopérabilité**, qui est une garantie d'**acclimatation et d'efficacité**. Une passerelle relie entre eux les différents appareils et capteurs. Ces derniers transmettent en temps réel les variations de données ou de contexte afin que les appareils s'adaptent à la situation.



Un exemple de pilotage domotique

## ● Le logement intelligent, gestion autonome et extension de soi

L'une des plus-values du logement intelligent est qu'il est **programmé pour agir seul**.

C'est grâce à une **collecte de données**, pré enregistrées ou diagnostiquées par le système selon les habitudes de l'occupant que le logement intelligent sait quoi faire.

### Exemple de scénario :

Vous vous levez le matin, votre café vient d'être préparé par votre machine connectée qui sait à quelle heure vous vous levez ou bien qui a capté que les lumières de votre chambre étaient allumées et que vous êtes réveillé. Vos volets se sont ouverts dès les premiers rayons du soleil et les portes s'ouvrent sur votre passage. Lorsque vous partez, votre porte se verrouille automatiquement derrière vous et votre maison attend votre retour pour s'ouvrir.

Plus qu'une adaptation, le logement devient un soutien, un enrichissement, une extension voire un dépassement de soi. Le logement intelligent pense et permet de prévenir des dangers par anticipation et s'adapte au propriétaire des lieux.

En effet, une fois la **mise en réseau** opérée, les ressources se partagent et c'est une véritable **interaction entre les appareils et l'individu** qui s'opère. «Le logement réfléchit avec vous et simplifie votre quotidien» comme l'énonce Bosch Smart Home<sup>673</sup>. Cette entreprise permet de mettre en réseau son logement. Un de ces systèmes innovants pour une chaleur durable dans le logement, est une détection d'aération ainsi qu'un chauffage intelligent qui permettra aux radiateurs de s'adapter aux conditions climatiques intérieures.

« Le logement réfléchit avec vous et simplifie votre quotidien. »



Le terme **intelligence ambiante (soit Ambient Intelligence, AmI)** a été inventé par la Commission européenne en 2001, il s'agit d'un environnement intelligent qui prend en charge les personnes qui l'habitent<sup>674</sup>. « L'environnement AmI envisagé est sensible aux besoins de ses habitants, et capable d'anticiper leurs besoins et leurs comportements. Il est au courant de leurs besoins et préférences personnelles, et interagit avec les gens d'une manière conviviale, voire capable d'exprimer, de reconnaître et de répondre à l'émotion. »

Une étude menée en 2019 « A systematic review of the smart home literature: A user perspective »<sup>675</sup> par trois membres du Newcastle University Business School énonce que l'objectif de la technologie intelligente est d'améliorer le bien-être des personnes et en tant que tel, elle est devenu la priorité d'un concept aussi innovant que la "maison intelligente".

« L'environnement AmI envisagé est sensible aux besoins de ses habitants, et capable d'anticiper leurs besoins et leurs comportements. Il est au courant de leurs besoins et préférences personnelles, et interagit avec les gens d'une manière conviviale, voire capable d'exprimer, de reconnaître et de répondre à l'émotion. »



»

## ■ 3. Pour un logement intelligent responsable

### ● Le logement intelligent source de réduction énergétique

Il a été mentionné en amont l'**économie d'énergie** réalisable par le logement intelligent. Certaines

entreprises comme Siemens affirment que les technologies de la maison intelligente (*Smart Home Technology*) peuvent permettre d'**économiser jusqu'à 30 % des coûts énergétiques** <sup>676</sup> sans compromettre le confort. Selon un rapport de l'ADEME de 2019 sur comment réduire sa facture d'électricité, 15 à 50 équipements par foyers sont en veille, dépassant souvent 50W <sup>677</sup>. Une option pour résoudre ce problème est alors de brancher ces appareils sur des **prises télécommandables intelligentes**. Il suffit alors de les éteindre ou de les allumer à l'aide d'une télécommande ou de son smartphone, et cela est possible à distance comme le propose Enki, solution domotique inventée par Leroy Merlin <sup>678</sup>.



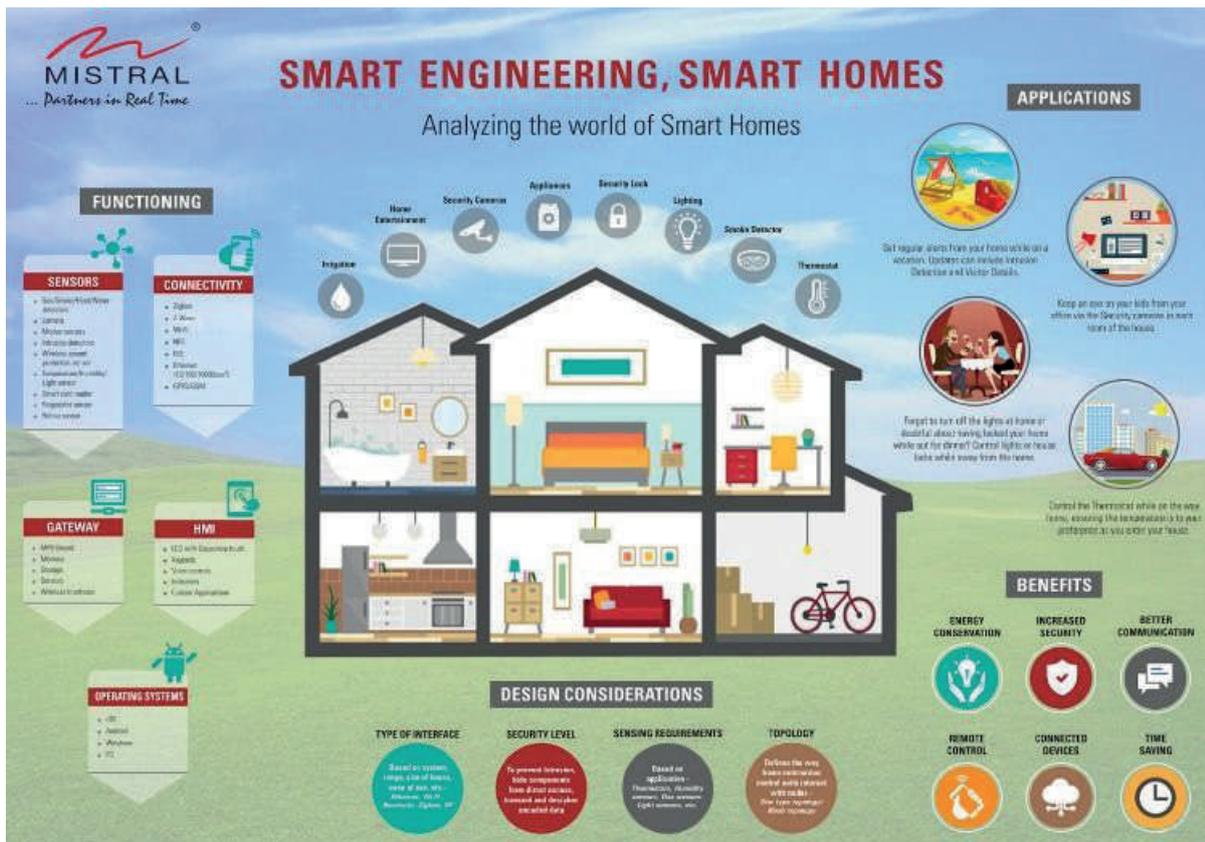
## Idée

Mettre à profit le smart-logement pour diminuer son empreinte énergétique et ses coûts

# 15 à 50

appareils en veille par logement pour un total de 50 W de consommation

Le **mitigeur de douche intelligent** est l'un des concepts durables que l'on peut trouver au sein d'une maison intelligente. Celui-ci commence à couler dès que la première goutte d'eau chaude arrive et s'arrête dès qu'on s'écarte pour se savonner. Cela permet **70% d'économie d'eau** <sup>679</sup> selon la marque Inman.



Le fonctionnement des technologies de la maison intelligente (Smart Home Technology)

## ● Inspiration américaine : l'impact du Green Button

Concilier le logement intelligent et les impératifs du développement durable est un nouvel incontournable et les innovations se poursuivent. En ce sens, le *Green Button* <sup>680</sup> développé aux Etats-Unis permet de mettre à disposition des consommateurs leurs données de consommation énergétique des 13 derniers mois sous un format normalisé et sécurisé. Il s'agit d'un système organisé autour de

3 facteurs principaux. Tout d'abord un **droit de regard direct et instantané sur sa consommation** d'énergie permet de mieux la maîtriser et de l'optimiser. Connaître ses habitudes de consommation permettrait aux utilisateurs de les corriger selon Philippe Lemoine, président du Forum d'action modernités et de la Fondation internet nouvelle génération.

« *La première étape vers le changement de comportement est l'information et la prise de conscience. Les données du smart-logement peuvent faire bouger les habitudes, notamment énergétiques, des résidents.* »

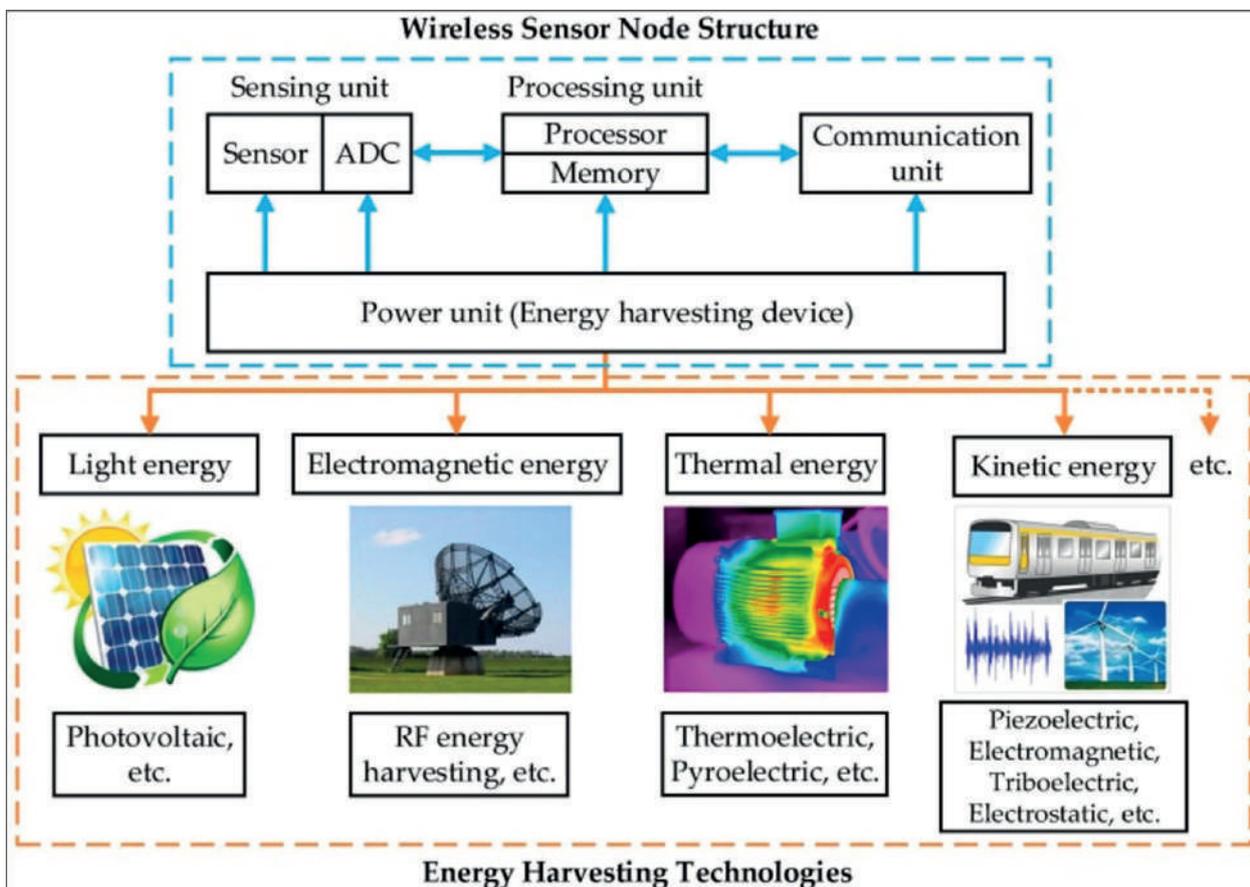


Par ailleurs, il s'agirait d'une avancée dans la **lutte contre la précarité énergétique**, en diminuant les ressources consommées et donc le coût pour les foyers. Enfin, ce système facilite **l'émergence de nouveaux services de gestion de l'énergie**. En ce sens, EnergyStream<sup>682</sup> énonce l'idée d'un partage des données avec des professionnels pour la création de nouveaux services ayant pour but d'aider l'utilisateur à optimiser sa consommation.

### ● La récupération d'énergie au soutien du logement

En termes d'innovation responsable, il y a également "the energy harvesting<sup>683</sup>" qui consiste, comme son nom l'indique à **récupérer l'énergie issue de l'environnement**. Plus précisément, cela désigne les technologies permettant de récupérer de l'énergie issue de l'environnement et serait une réponse à l'une des principales problématiques de l'internet des objets (IoT) que sont l'autonomie et la gestion des piles comme l'énonce Hello Future, site de recherche et innovation digitale<sup>684</sup>.

**Quatre sources d'énergie ambiante** peuvent être exploitées dans l'environnement de l'homme : l'énergie mécanique (vibrations), l'énergie thermique, l'énergie solaire et l'énergie biochimique (bio-pile avec combustible renouvelé naturellement). Cela permet, par exemple, d'alimenter une maison en électricité en électricité grâce aux panneaux solaires.



©SMG (SemiConductor Engineering)

Le processus de récupération d'énergie

Au niveau du Smart Building, la récupération d'énergie commence à se développer. Le groupe BIM&Co, spécialisé dans le *Building Information Modeling* qui est un processus permettant de suivre la vie d'un bâtiment tout au long de son existence, présente 5 **Smart Building innovants** dans le monde<sup>685</sup>. Notamment le Smart Building « **Algenhaus** » à Hambourg, qui est le premier bâtiment avec une façade à bio-réacteurs. Il s'agit d'algues cultivées au soleil permettant la production de biogaz utilisés pour faire fonctionner le chauffage ou l'électricité. Selon Jan Wurm, designer et coordinateur du projet, « C'est un premier pas vers des bâtiments en entière synergie avec la technologie et l'environnement »<sup>686</sup>.

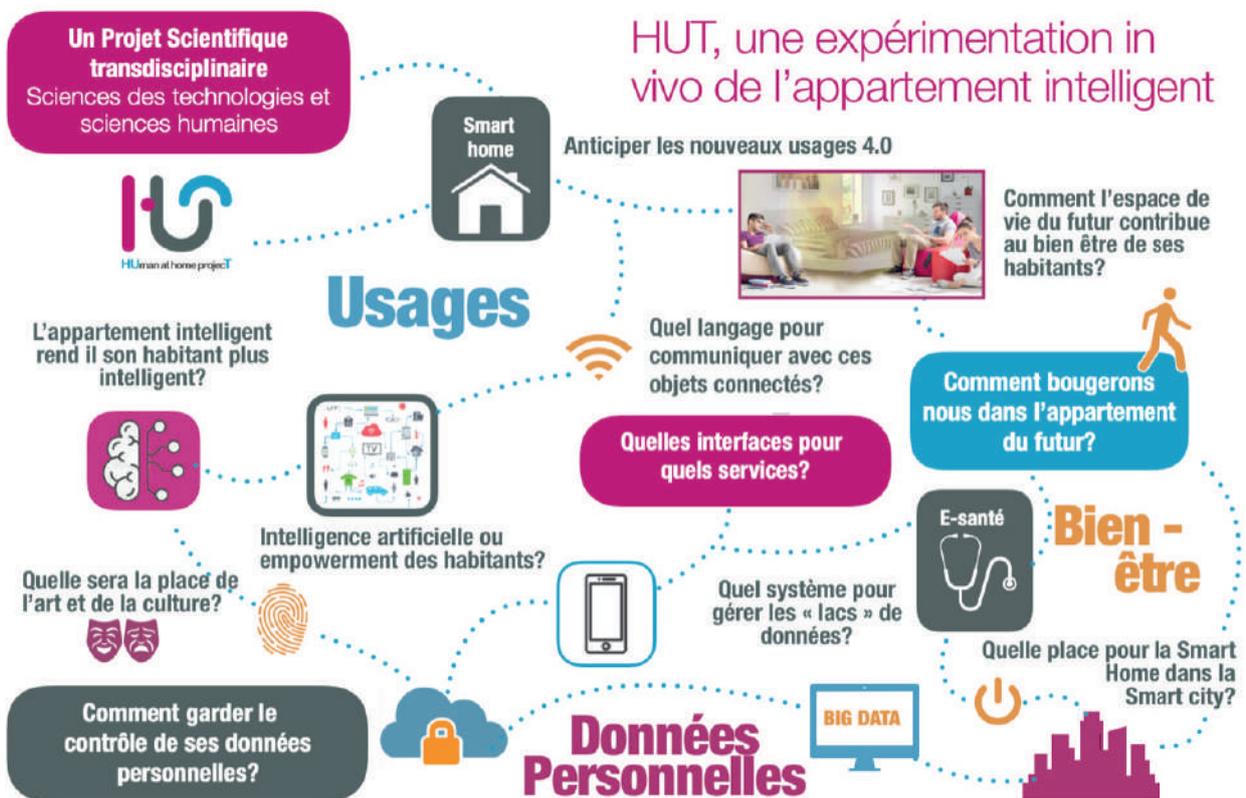
« Le processus de suivi du bâtiment tout au long de sa vie allié avec des technologies de bio-réacteurs à algues sont des premiers pas vers des bâtiments en entière synergie avec la technologie et l'environnement. »



## 4. Prospective - Remettre l'humain au centre du e-logement

### Le projet Human At Home (HUT) : un logement observatoire pour remettre l'humain au centre

Le CNRS, l'Université de Montpellier et l'Université Paul Valéry Montpellier 3 portent en collaboration un projet inédit<sup>687</sup> intitulée HUman at Home (HUT) engageant des équipes scientifiques pluridisciplinaires dans l'observation de binômes vivant dans un appartement intelligent depuis octobre 2018. Cette expérience est appelée le « **logement observatoire** » et consiste à étudier les interactions entre les occupants et les systèmes intelligents. « L'objectif est de remettre l'humain au centre, ne pas travailler uniquement sur l'évolution des technologies mais le ressenti et le bien-être autour d'un environnement intelligent qu'est l'habitat connecté. » déclare Anne Sophie CASES, enseignante-chercheuse pour le projet HUT. L'étude « Learning Frequent Behaviour of the Users in Intelligent Environment »<sup>689</sup> illustre cette évolution.



Le projet hut, un exemple d'appartement intelligent du futur

« C'est un changement de paradigme. L'objectif est de remettre l'humain au centre, ne pas travailler uniquement sur l'évolution des technologies mais le ressenti et le bien-être autour d'un environnement intelligent qu'est l'habitat connecté. »



Le site de l'université de Montpellier détaille : "Des capteurs de pression au sol et des capteurs de mouvement dans certaines pièces servent à évaluer déplacements et gestes des occupants dans leur lieu de vie. Des informations qui peuvent intéresser à la fois des architectes (pour identifier d'éventuelles zones évitées par les habitants, et optimiser l'aménagement) et des professionnels de santé (les mouvements et postures pouvant être des marqueurs de bien-être ou de mal-être). Des capteurs de pollution, d'ouverture de placards ou de fenêtres, de consommation d'eau et d'électricité... permettent notamment d'imaginer de nouveaux services."



### Idée

Redessiner les espaces d'après les utilisations effectives ; et déployer des thérapies digitales à partir des postures des habitants dans leurs logements

La recherche se fait aussi sur le plan écologique grâce au système d'**energy harvesting** (Récolte d'énergie) qui permettrait de collecter de l'énergie dans le logement (via les mouvements par exemple) afin de rendre les capteurs autonomes en énergie.



### Idée

Les objets intelligents équipés de technologies de Energy harvesting pourraient récolter l'énergie nécessaire à leur propre fonctionnement.

« Saviez-vous qu'il existe des capteurs qui nous renseignent sur notre état de fatigue en fonction de notre démarche analysée par un sol connecté ? »



## ● Comment le e-logement rend-il plus heureux ?

Les algorithmes du smart-logement se traduisent par un renforcement de la sécurité grâce aux **alertes** sur le smartphone. Une **économie d'énergie** pour un portefeuille mieux rempli et un monde **durable**, du **confort** avec 80% des français satisfaits de leur système de confort thermique <sup>690</sup> (édition 2018 du Baromètre Qualitel).

**80%** des Français satisfaits de leur système de confort thermique dans leur smart-logement

Huawei crée dans ses smart-logements un Cloud permettant aux membres d'une famille de partager des contenus rapidement, de « **partager le bonheur** » selon l'entreprise <sup>691</sup>.

**73%** des personnes interrogées qui se déclarent être heureuses dans leur foyer, se sentent également heureuses dans leurs vies.

Le rapport « Good Home » de 2019 de l'Institut de Recherche sur le Bonheur <sup>692</sup> révèle que 73% des personnes interrogées qui se déclarent être heureuses dans leur foyer, se sentent également heureuses

dans leurs vies. La **relation émotionnelle** qu'un habitant entretient avec son logement est alors mise en évidence, et la clef du bonheur reposerait donc sur 5 points : la **fiereté** qu'apporte son logement, le **confort** et l'aisance, **l'identité** soit un prolongement de soi, la **sécurité** soit le foyer comme refuge et enfin le contrôle exercé par exemple sur les finances ou les tâches ménagères.

Selon ce même rapport, les principaux problèmes affectant le bien-être dans le logement seraient le manque d'espace (20%), la température inadéquate (16%) et le manque de lumière naturelle (13%)...

Home By Me <sup>693</sup> met en évidence le verre intelligent, capable de passer d'un état transparent à différents degrés d'opacité à la demande, Ainsi est-il possible de contrôler le rayonnement et l'éclat du soleil tout en redirigeant la lumière naturelle pour « **procurer un sentiment de bonheur aux occupants grâce à une meilleure exposition à la lumière** ».



## Idée

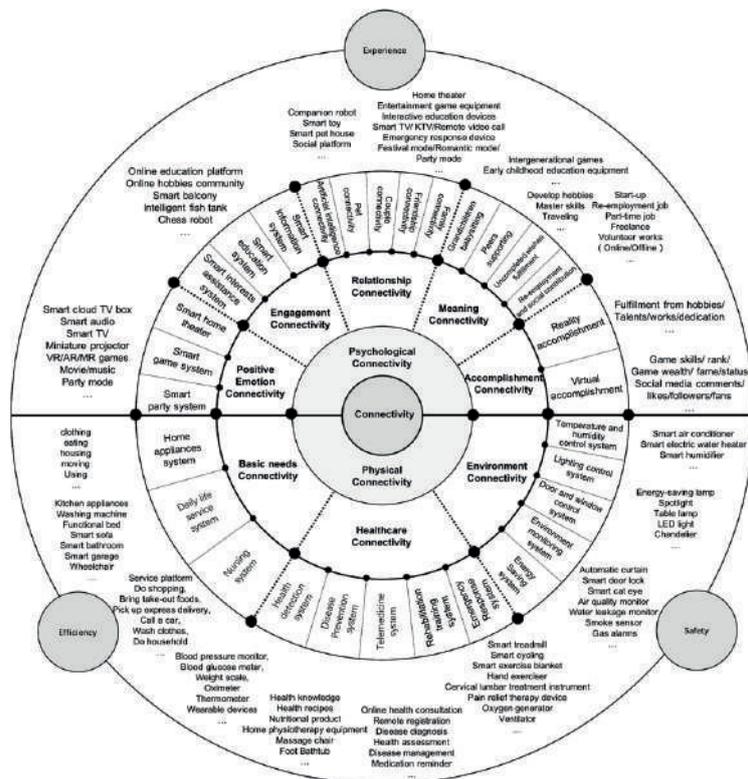
Mettre à profit le le smart-logement pour mieux partager des contenus intergénérationnels dans la famille, renseigner sur la fatigue, pallier le manque de lumière naturelle, et mieux gérer la consommation d'énergie.

« La clef du bonheur reposerait donc sur 5 points : la fiereté qu'apporte son logement, le confort et l'aisance, l'identité soit un prolongement de soi, la sécurité soit le foyer comme refuge et enfin le contrôle exercé par exemple sur les finances ou les tâches ménagères. »

Une étude menée sur **le logement intelligent et le bonheur dans une communauté** en Malaisie <sup>694</sup> permet de constater que les logements intelligents abordables et respectueux de l'environnement se traduiraient par plus de bonheur de la communauté.

## E-Logement, sens et bonheur

A la fameuse **quête de temps** menée par les hommes depuis des années, s'est ajoutée la **quête de sens**, accentuée par l'ère Covid. Soit passer plus de temps sur des actions qui ont du sens, soit éradiquer les actions qui n'en ont pas. Le logement intelligent, considéré comme une **aide extérieure**, libère des tâches domestiques et permet de **se concentrer sur ce qui a du sens et de développer le bonheur**.



©Yuqui Liu, Ryoichi Tamura, Yao Song

La construction de la maison intelligente axée sur l'humain et son bien être

## ● La domotique au service des personnes âgées ou vulnérables

La domotique permet une **télésurveillance médicale** pour un suivi médical au plus proche pour les personnes âgées, malades ou en situation de handicap, sans besoin de vivre dans un établissement spécialisé ou d'effectuer des déplacements journaliers. **Une assistance quotidienne par la domotique** axée sur la sécurité peut être mise en place comme par exemple des lumières qui s'éclairent aux passages la nuit pour éviter les chutes ou encore des capteurs détectant les chutes et pouvant avertir les proches via des alarmes téléphoniques. Selon l'Association Qualitel "Seulement 6 % des logements sont adaptés à la vie quotidienne des personnes en perte d'autonomie. Or 83 % des Français souhaitent rester dans leur logement jusqu'à la fin de leur vie <sup>695</sup>." Aussi, les innovations des logements connectés peuvent-elles permettre à ces personnes de **rester chez elles le plus longtemps** possible. Cela tend vers des lits qui se chauffent selon la température du corps ou encore des éviers qui s'abaissent pour plus de confort.

Une étude réalisée par Promotelec avec le Credoc (Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de Vie) en 2014 informe que 55 % des seniors seraient prêts à investir dans la domotique pour favoriser leur qualité de vie à leur domicile. Alors qu'en France en 2020, 94 % des logements des personnes âgées ne sont pas adaptés à leur avancée en âge, ces équipements pourraient participer fortement à l'amélioration de la qualité de vie des seniors à leur domicile, associés à des travaux d'adaptation et d'accessibilité du logement selon Silvers At Homes, spécialiste de l'habitat senior.

**55 %** des seniors seraient prêts à investir dans la domotique pour favoriser leur qualité de vie à leur domicile (en 2014)

## B3. Les smart cities

Cette section examine les contours de la smart city, ses multiples théorisations, les espoirs qu'elle offre, et donne des exemples concrets de son utilisation.

### Zoom : les smart cities, une image controversée

"La smart city fait craindre à de plus en plus d'acteurs de la société civile une mise sous surveillance totale de l'espace urbain" <sup>696</sup>, voici le gros titre du Journal Les Echos qui souligne une peur courante des citoyens, celle d'un **État policier**. La collecte et l'exploitation des données fait en effet débat <sup>697</sup>, entre amélioration du cadre de vie et contrôle des populations, certains font références à un **enfer Orwellien** comme l'énonce le magazine The Good Life <sup>698</sup>. En ce sens, la Chine dispose actuellement de millions de caméras intelligentes au sein de ses villes et met en place un **système de "crédit social"** visant à pénaliser ou récompenser les citoyens selon leur niveau de vertu <sup>699</sup>. Des drones avec des caméras et hauts-parleurs font également le tour des visages avec des capteurs dotés de reconnaissance faciale. Selon un article de France Info <sup>700</sup>, **la Chine exporte de plus en plus ces technologies**, les trois quarts des pays qui dans le monde utilisent la reconnaissance faciale à des fins de surveillance sont équipés avec de la technologie chinoise. Aujourd'hui à Nice, la ville la plus couverte en France, c'est une caméra pour 130 habitants...

**1 million**

de caméras intelligentes en Chine au sein de ses villes avec mise en place d'un système de "crédit social" visant à pénaliser ou récompenser les citoyens selon leur niveau de vertu, ce qui encourage une vision Orwellienne de la Smart City

# 1. La smart city : ses intérêts, ses outils, son fonctionnement

## ● Caractéristiques des Smart Cities

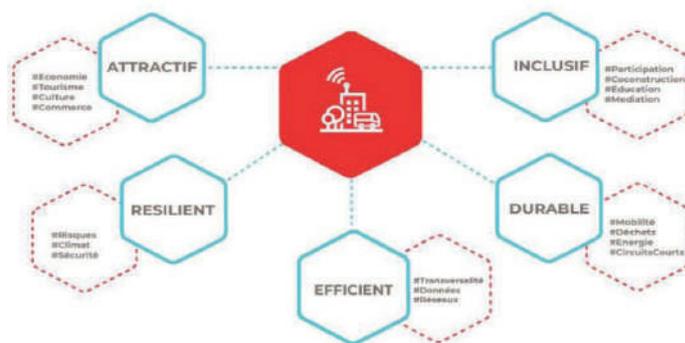
La Smart City, ou ville intelligente, a émergé dans les années 1990<sup>701</sup> et de nombreux territoires l'ont adoptée. Pourtant il n'existe **pas de définition unanime** comme le relève la *Smart City Institute* de l'Université de Liège<sup>702</sup> Avant de mentionner l'émergence et l'utilisation de « **labels** » concurrents destinés à la gestion des territoires : *Intelligent, Digital, Green, Humane, Sustainable*, ou encore *Inclusive City*.

La Smart City peut se définir, selon Antoine Picon, architecte, ingénieur et enseignant à Harvard, comme **“une ville plus efficace grâce à l'apport des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication), qui permettent de mieux gérer les infrastructures, les déplacements... C'est une ville plus durable du point de vue environnemental, avec une convergence entre Smart City et Green City. Et c'est une ville pleine de vie, avec un volet sensoriel et politique très présent”**<sup>703</sup>.

### Zoom : Un environnement urbain virtuel et dystopique : Snow Crash

Neal Stephenson dans son roman *Snow Crash*<sup>704</sup> paru en 1992 invente un environnement urbain virtuel et dystopique. Il s'agit d'une représentation du Métavers qui se développe aujourd'hui, il est par exemple possible de visiter des musées virtuellement. Comme l'énonce le journal *The Conversation*<sup>705</sup>, “dans les années à venir, d'autres activités sociales telles que prendre un café ou une bière entre amis auront peut-être lieu en ligne” tel que certains ont pu le connaître durant les «apéros en visio» durant le confinement.

Il s'agit d'une **définition élargie** de la smart city, retenue également par la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) comme l'écrit Loïc Levoyer, maître de conférence à l'Université de Poitiers dans son article sur la soutenabilité financière des smart cities publié dans la revue *Droit et Ville*<sup>706</sup>. Selon cette Autorité, la smart city permettrait d' “ **améliorer la qualité de vie des citoyens en rendant la ville plus adaptative et plus efficace, à l'aide de nouvelles technologies qui s'appuient sur un écosystème d'objets et de services [connectés]**”. Celle-ci s'articule autour de **six critères indissociables** : une économie intelligente (*Smart Economy*) ; une gouvernance intelligente (*Smart Governance*) ; une mobilité intelligente (*Smart Mobility*) ; un environnement et des énergies durables (*Smart Environment*) ; un habitat intelligent (*Smart Living*) ; une écocitoyenneté (*Smart People*).



©Banque des territoires

Objectifs du smart territoire

Parmi la pluralité des définitions, un élément commun caractérise les smart cities : le **recours au numérique dans les villes à fin de facilitation**. Ainsi les smart cities visent à **adapter les villes à l'évolution des besoins contemporains** des institutions, entreprises et citoyens. En ce sens, il s'agit d'une **démarche vertueuse**.

Parmi les différents enjeux contemporains, La *Smart City Institute*, accentue le caractère nécessairement durable des smart cities : “Nous aimons parler de **territoire durable et intelligent**. Selon nous, penser la ville de demain, c'est avant tout revoir notre façon de vivre mais aussi d'interagir avec notre

environnement afin d'apporter une réponse durable aux grands défis sociétaux de notre époque : augmentation de la population urbaine et de la pauvreté, vieillissement de la population, dérèglement climatique, révolution numérique, globalisation, crise alimentaire, etc."

## Zoom : Une nécessaire intégration de l'humain dans la conception d'une Smart City

Martin Derouineau, business developer chez Capgemini autour des dynamiques smart cities et smart buildings, indique que l'émergence d'une stratégie « smart » pour une collectivité/territoire passe par une approche de co-construction du type design thinking (approche de l'innovation centrée sur l'humain; Usabilis,2018 <sup>707</sup>). Dès le début du processus, dans tout le cycle, l'utilisateur doit être intégré pour être centré humain, en particulier à l'étape de conception.

### ● L'utilisation du digital et ses outils au service de la ville intelligente

Le numérique vient **apporter de l'intelligence à la cité** sous diverses formes, via différents outils et à travers différents aspects du quotidien.

Le CNIL <sup>708</sup> délimite le **périmètre d'intervention** de la Smart City. Celle-ci agit au travers des infrastructures publiques (bâtiments, mobiliers urbains, domotique), réseaux (eau, électricité, gaz, télécoms), transports (transports publics, routes et voitures intelligentes, covoiturage, mobilités dites douces - à vélo, à pied..), e-services et e-administrations. Ces éléments sont alors connectés entre eux et aux usagers.

Parmi **les technologies de la ville intelligente**, le cabinet spécialisé dans les métiers digitaux Easy Partner en relève 6 "indispensables" <sup>709</sup> : les **Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)** qui permet de créer une intelligence collective et donc un pont de communication entre les citoyens et le gouvernement ; **l'Internet Of Things (IOT)** permettant la communication des appareils entre eux ; les **capteurs** permettant de s'ajuster en fonction des données analysées ; les **technologies géospatiales** pour s'adapter aux contraintes environnementales, **l'Intelligence Artificielle (IA)** afin que les machines traitent les données de façon autonome et enfin la **Blockchain** permettant de sécuriser et tracer un flot de données.

Enfin, selon le magazine «objetconnecte.com», le **Big Data**<sup>710</sup> est l'élément essentiel des Smart Cities permettant de stocker et traiter l'ensemble de ses données. Selon une enquête menée par Le Monde <sup>711</sup>, le volume des données est multiplié par 2 tous les deux ans. En parallèle, le CIO (Centre d'Information et Orientation) <sup>712</sup> nous informe que les données non structurées représentent 80 à 90% de tout ce que les internautes créent.

Il devient alors nécessaire d'appréhender le Big Data dans la ville afin de l'analyser pour répondre aux défis urbains comme le souligne Neoledge <sup>713</sup>, éditeur de logiciel français pour la gestion électronique de documents et des contenus d'entreprise.

## Zoom: Exemple de Smart City vertueuse par les data

Capgemini rapporte que la ville de Nantes a une approche axée sur l'open data (plus de 750 jeux de données, source « dialogue citoyen »). En favorisant la collecte de sources de données multiples, les collectivités auront un levier qui leur permettra de mieux comprendre leur territoire (politique publique, attractivité, tourisme, ...), mais aussi, de fédérer une écosystème qui va se les approprier et les enrichir : transport, initiative locale, ...



L'open Data, la clef de la Smart City

©On-Dijon

## La cybersécurité, un enjeu fondamental dans la cité et dans une société numérisée

Dans une société de plus en plus numérisée, la cybersécurité, ensemble de techniques mobilisées pour assurer la sécurité des systèmes informatiques et des données sensibles liées aux réseaux informatiques, est un enjeu crucial. En effet, alors que les personnes, les entreprises et les États s'appuient sur les NTIC, la sécurité est un principe fondamental affirmé par l'État depuis la loi Informatique et Libertés (1978), encore renforcé par le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). En effet, les attaques malveillantes des réseaux informatiques, cyberattaques, sont en augmentation constante. Ainsi, le baromètre Data Breach, réalisé en partenariat avec la CNIL, la Commission Nationale de l'Informatique et des libertés, indiquait que 5037 violations de données ont été notifiées en 2021 (dont 620 ont affecté plus de 5000 personnes), soit 79% de plus par rapport à 2020. En tout, 5 millions de personnes auraient été touchées par des fuites de données personnelles. Le RGPD, règlement qui encadre le traitement des données personnelles sur le territoire européen, apparaît comme un instrument clé au service de la cybersécurité. Il dégage trois principes fondamentaux de la sécurité de l'information : la confidentialité (les systèmes et données ne sont accessibles qu'aux utilisateurs autorisés), l'intégrité (les systèmes et les données sont intactes) et la disponibilité (le système et les données sont accessibles).

Dans un contexte de transformation numérique, les entreprises figurent parmi les premiers acteurs de la sécurité numérique. L'enjeu est en effet majeur : il s'agit de protéger les données sensibles et d'assurer la disponibilité des services protéger les données contre les attaques informatiques. Ainsi, d'après l'ANSSI (Agence Nationale de Sécurité des Systèmes d'Information), en 2021, sur 1083 intrusions au sein des systèmes d'information, 69% concernaient les entreprises. Selon le Baromètre de la CESIN (Club des Experts de la Sécurité de l'Information et du Numérique) de 2022, c'est plus d'une entreprise sur deux qui a été victime de cybercriminalité au cours de l'année 2021. Les principales menaces sont le phishing ou hameçonnage, "technique frauduleuse destinée à leurrer l'internaute pour l'inciter à communiquer des données personnelles (comptes d'accès, mots de passe...) et/ou bancaires en se faisant passer pour un tiers de confiance", et l'exploitation de failles de sécurité. Pour Orange, sans tomber dans un discours alarmiste, face à des menaces de plus en plus nombreuses et visibles, il est nécessaire que chacun ait conscience des risques associés aux usages numériques. La souveraineté numérique ne peut seulement se décréter, elle doit se conquérir chaque jour par nos comportements responsables et notre anticipation collective sur la menace. Parmi les dispositifs anti-piratages, l'utilisation d'un logiciel de chiffrement de mails, déjà intégré à la messagerie Outlook, permet de s'assurer de l'authenticité des mails. Pour Edouard Jeanson, directeur centre de compétences sécurité chez Sogeti, filiale de Capgemini, une piste intéressante serait de former les entreprises à la cybersécurité à travers des modules de sensibilisation.

Du côté de la société civile, c'est toute une culture globale nouvelle qu'il s'agit d'insuffler pour apprendre aux citoyens les enjeux de la cybersécurité à travers la sensibilisation et la formation. Parmi les conseils à destination des particuliers, rappelons qu'il est important de mettre régulièrement à jour ses logiciels et son système d'exploitation, et si possible, d'utiliser un antivirus. L'utilisation de mots de passe forts et la variation du mot de passe pour chaque site est essentielle. Il s'agit d'être particulièrement vigilant quant à son code bancaire. Il est également recommandé de ne rien mettre de sensible sur une clé USB. Pour éviter les atteintes aux données personnelles, il est conseillé de ne pas utiliser les réseaux wifi non sécurisés dans les lieux publics. Enfin, il ne faut jamais ouvrir les pièces jointes d'emails provenant d'inconnus.

### ● La Smart City, une véritable marque-ville attractive et concurrentielle

"La Smart City : la ville de demain devra être durable et désirable" fait les gros titres du Journal La Tribune <sup>714</sup>. La ville intelligente doit être appréhendée comme une démarche vertueuse pour adoucir un quotidien urbain stressant, pollué, fatigant. En 2017, la Fondation Bouygues immobilier relève que 27% de la population mondiale vivant en ville est angoissée <sup>715</sup>.

Dans une étude de 2018 *Être ou ne pas être une smart city : une étude empirique des innovations valorisées sur le site web des villes* <sup>716</sup>, il est fait référence à la Smart City comme une marque-ville, c'est-à-dire une ville attractive issue d'une **stratégie marketing**.



Les critères à adopter pour rentrer dans le marché de la Smart City

Le philosophe et sociologue Marc Chopplet s'interroge alors sur le terme "Smart" qui selon lui, "privilégie l'apparence et l'agilité au présent. Il ne s'agit pas uniquement d'une faculté mais d'une **attitude**, d'un comportement permettant, en situation, d'attirer l'attention, de marquer la différence et de répondre rapidement. Bref de séduire par la rapidité et la pertinence (en tout cas apparente) de la réponse."<sup>717</sup>

L'**amélioration de la qualité de vie** est l'une des principales caractéristiques de la ville intelligente, même si, en effet comme le relève le Centre de Ressources et d'Information sur l'Intelligence Économique et Stratégique, au-delà des conditions de vie des populations, la ville intelligente s'affirme de plus en plus comme un élément de **soft power** au service du rayonnement interne, national et international des États <sup>718</sup>.

L'UNESCO et Netexplo dans un ouvrage "SMART CITIES, choix de société pour 2030"<sup>719</sup> relèvent que :

*« la Smart City représente un choix de civilisation abordant la création de valeurs autour du progrès, d'un choix de gouvernance comme tremplin de restructuration économique et des modes de vie avec des choix prioritaires basés sur le citoyen, les personnes privées et entreprises. »*



Afin de mieux appréhender l'impact des technologies numériques sur la gouvernance urbaine, Science Po a réalisé une étude de décembre 2019 à février 2020 "Ville et numérique"<sup>720</sup>. La Smart City ferait de **la municipalité un catalyseur pour l'innovation**, elle construirait une **marque territoriale** afin de pouvoir se démarquer des autres villes, attirer des fonds privés et du soutien des institutions publiques. Cette étude prend l'exemple de la **commune de Béthune** qui s'est lancée dans la Smart City en 2016. Elle est considérée comme une **ville collaborative**, qui entre en relation et tisse des partenariats avec différents acteurs, une "ville qui bouge" grâce des instruments innovants favorisant le **dynamisme culturel et économique** de la ville.

*« La Smart City ferait de la municipalité un catalyseur pour l'innovation, elle construirait une marque territoriale. »*



La Smart City s'enrichit d'une multiplication de données innovantes permettant de créer des liens, de se réinventer et de proposer de **nouvelles sources de valeurs, de nouveaux espaces serviciels** aux habitants comme le relèvent Mattsson et Sørensen <sup>721</sup>.

## Zoom : un Nid D'Idées d'Avenir pour une smart city à l'échelle humaine

En partenariat avec Altaera (deuxième promoteur immobilier français) la ville d'Issy-les-Moulineaux a ouvert en automne 2022 un tiers lieu expérientiel « NIDA » (« Nid D'Idées d'Avenir ») <sup>722</sup>, lieu d'innovation en termes de Smart City à visage humain mis au service de la lutte contre le changement climatique. Grâce à l'application « Easy Village », les résidents ont accès à une programmation créative, culturelle et événementielle au travers de solutions numériques au service de l'interaction sociale, du mieux vivre ensemble et du développement durable. Il est par exemple mis à disposition : la plateforme de communication Alcaza dédiée à la vie de quartier, ou encore la boîte à outil numérique MyRENZbox permettant aux résidents de recevoir et d'expédier leur colis depuis leur domicile.



©Issy Coeur de Ville

Lieu expérientiel NIDA, espace à la croisée entre lieu de travail, de loisirs, de vie au service de l'interaction sociale, du mieux vivre ensemble et du développement durable.



### Idée

Multiplier les expérimentations de Quartiers intelligents pour essaimer dans les villes

### ● Quand le smart building et la smart city s'articulent

Xavier Devaux <sup>723</sup>, consultant smart building à la Smart Building Alliance, regrette que certains projets soient mis en avant comme des Smart Building alors qu'ils n'en n'ont pas les caractéristiques, il s'agit d'un terme marketing. Selon lui, un exemple réussi de Smart Building serait **la tour Alto à La Défense** (Paris) avec un bâtiment hybride destiné à être durable et adaptable aux IT qui évoluent en permanence. Il énonce que la vraie problématique est la **réversibilité des données**, c'est-à-dire que le bâtiment doit être maître de ses données, ce qui est encore mal élaboré.

## Les 4 étapes du succès des villes intelligentes (selon le magazine AI, Actualité Informatique) <sup>724</sup>

- 1. Collecte** - Des capteurs intelligents répartis dans la ville recueillent des données en temps réel.
- 2. Analyse** - Les données recueillies par les capteurs intelligents sont évaluées afin d'en tirer des enseignements utiles.
- 3. Communication** - Les informations recueillies au cours de la phase d'analyse sont communiquées aux décideurs par le biais de réseaux de communication solides.
- 4. Action** - Les villes utilisent les informations tirées des données pour créer des solutions, optimiser les opérations et la gestion des actifs et améliorer la qualité de vie des habitants.

### ● Soutien des acteurs du territoire

Les collectivités peuvent être soutenues par des acteurs tels que l'ARNia. Cette agence offre notamment des services des événements, des formations et des accompagnements sur mesure autour de la transition numérique aux acteurs du territoire, qu'ils soient entreprises ou collectivités. Parmi les services en cours de développement on notera des accompagnements sur la cybersécurité, la réalité augmentée / virtuelle ou l'intelligence artificielle. Par exemple, si une collectivité veut porter un projet de collectivité intelligente et se demande par où commencer, elle peut en Bourgogne-Franche-Comté se tourner vers l'ARNia. La mise en œuvre d'un guichet digital unique pourrait être une bonne première étape.

*« Pour l'ARNia, il y a autant de «smart collectivités» que de collectivités. Il y a autant de territoires intelligents que de projets. »*



Outre l'ARNia, l'Agence numérique de la Région Bourgogne-Franche-Comté, il existe d'autres structures publiques s'emparant pour le compte d'acteurs de leur territoire de la problématique du numérique :

- Le GIP (Groupement d'Intérêt Public : permet à des partenaires publics et privés de mettre en commun des moyens pour la mise en œuvre de missions d'intérêt général) Maximilien très centré sur les marchés publics en Ile-de-France
- Une structure syndicaliste en Bretagne MEGALIS
- Un GIP en Centre-Val-de-Loire RECIA, et 3 autres GIP dans différentes régions
- Un accompagnement centré sur la donnée en Région Occitanie

En revanche l'ARNia est la seule sous forme d'agence et multi-accompagnement.

L'Agence Régionale du Numérique et de l'intelligence artificielle (ARNiA), groupement d'intérêt public (GIP), apporte la garantie de la neutralité d'un service public dans un univers complexe depuis 2008: celui de la numérisation des échanges, que tous les acteurs, et singulièrement les plus petits, n'ont pas les moyens de maîtriser.

Le GIP apporte à ses 1 900 adhérents de Bourgogne-Franche-Comté les solutions quotidiennes aux évolutions/contraintes des usages numériques. Il s'adresse aux organismes publics, et tout particulièrement au bloc communal, mais aussi aux entreprises concernées par la transition numérique (par exemple en créant dès 2005 la première plateforme régionale dématérialisée des marchés publics).

Aujourd'hui, les 3 missions principales de l'ARNiA sont :

- Déployer des outils et services mutualisés,
- Valoriser les données publiques,
- Fournir du conseil et accompagner les adhérents dans leurs projets numériques.

En complément de sa plateforme d'outils numériques, de gestion de données et de sa cellule d'assistance technique, le GIP ARNiA porte et propulse aussi des dispositifs spécifiques qui répondent aux enjeux actuels et à venir :

- Un pôle portant la mission régionale de l'inclusion numérique (MedNum BFC) ;
- Un pôle de consultants spécialisés en AMO et ingénierie numérique ;
- Un Centre régional de cybersécurité
- Un « guichet vert » pour aider les acheteurs publics à inclure dans leurs marchés des considérations environnementales et d'achats responsables (dispositif en cours de construction).

Une de ses signatures de l'ARNiA est l'accompagnement de proximité : pour apporter conseil, accompagnement et formation.

Depuis 14 ans (2008), le GIP ARNiA peut se prévaloir le rôle d'acteur **historique** et **pionnier** en France à l'échelle régionale pour la mutualisation des moyens pour une transformation numérique **efficace** et **qualitative**, donc **sécurisante**.

### Les approches concrètes en faveur du digital vertueux :

- **En commençant** par répondre aux premières obligations réglementaires de dématérialisation : les marchés publics
- **En continuant** avec les obligations successives : la télétransmission à la Préfecture (arrêtés municipaux, contrôle de légalité) et à la Trésorerie (paiements), l'ouverture des données publiques (open data)
- **En accompagnant** la présence des communes sur internet grâce à une usine à sites web moderne et surtout utile avec des fonctionnalités spécialement conçues pour répondre aux besoins des communes
- **En allant plus loin** en se mettant en ordre de marche pour répondre aux nouveaux enjeux du numérique : l'inclusion numérique dès 2019, la cybersécurité en 2022, le numérique responsable à partir de 2023, les données de masse / l'ia en devenir, ...



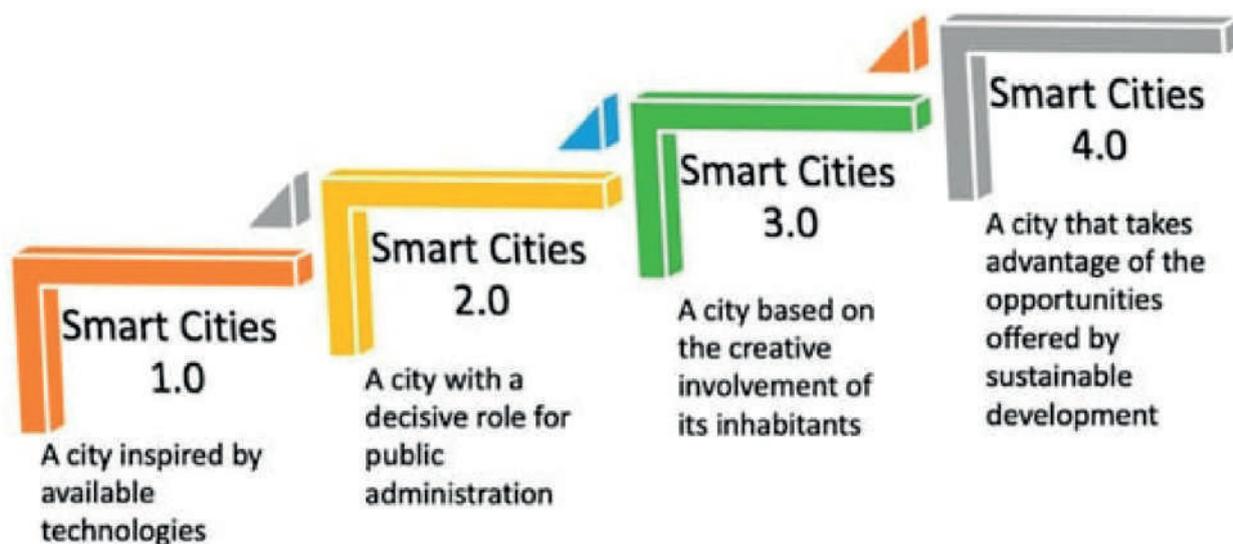
## ■ 2. Une nouvelle façon de penser la ville en intégrant, réinventant son comportement au quotidien

● Il existe 3 vagues de Smart City (Médicis Immobilier, 2021) <sup>725</sup> :

La **Smart City 1.0**, soit « des nouvelles technologies aux quatre coins de la ville », est la première version de la ville intelligente avec une vision **100% technologique** qui doit amener viabilité, contrôle et durabilité mais ne prend pas en compte le côté humain et la vie en communauté.

La **Smart City 2.0** met la technologie au service de la ville et du citoyen avec comme objectif l'amélioration de la **qualité de vie des citoyens** qui en devient le fil conducteur.

La **Smart City 3.0** met l'accent sur l'humain en axant son développement autour de l'intelligence collective. Ainsi, la **participation citoyenne** est au cœur de tous les enjeux, il s'agit d'une co-construction « Le développement humain et social fait battre le cœur de la ville intelligente nouvelle génération ».



©Grzegorz Kineliski, Jakub Stechly, Piotr Bartkowiak

De la Smart City 1.0 à la Smart City 4.0

### Zoom : Vienne, ville pionnière de la Smart City 3.0.

Dans l'article *La ville intelligente (smart city)* publié dans *Actualité informatique* <sup>726</sup>, il est indiqué que la ville de Vienne en Autriche a invité les citoyens en tant qu'investisseurs dans des centrales solaires locales. Ils ont été sollicités dans la résolution de problèmes comme le logement abordable, l'égalité des sexes et l'inclusion dans la vie professionnelle et énergétique. L'indice d'agréabilité des villes réalisé par *Economist Intelligence Unit*, cellule de recherche et d'analyse affiliée à l'hebdomadaire anglais *The Economist*, indique que Vienne est : « la ville la plus agréable au monde » (*The Economist*, 2022) <sup>727</sup>.

### Idée

Faire co-financer les projets territoriaux entre habitants, public et entreprises, en utilisant des outils numériques comme Colleticity.

La ville de Vancouver illustre la Smart City 3.0 (Le Conseil des Technologies de l'Information et des Communication, 2021)<sup>728</sup> par son plan d'action pour une ville plus verte de 2020 : *Greenest City Action Plan* impliquant **30 000 de ses citoyens**. Dans ce projet « *Vers une économie intelligente, dynamique et inclusive* », la ville a organisé des conversations autour des souhaits des résidents pour leur ville intelligente, donnant l'opportunité aux participants de réfléchir et d'être écoutés. Le magazine *Green City Times* <sup>729</sup> affirme que 90% de l'électricité est issue de son réseau hydroélectrique en réponse à une stratégie d'adaptation au changement climatique pour préparer les citoyens aux impacts climatiques.

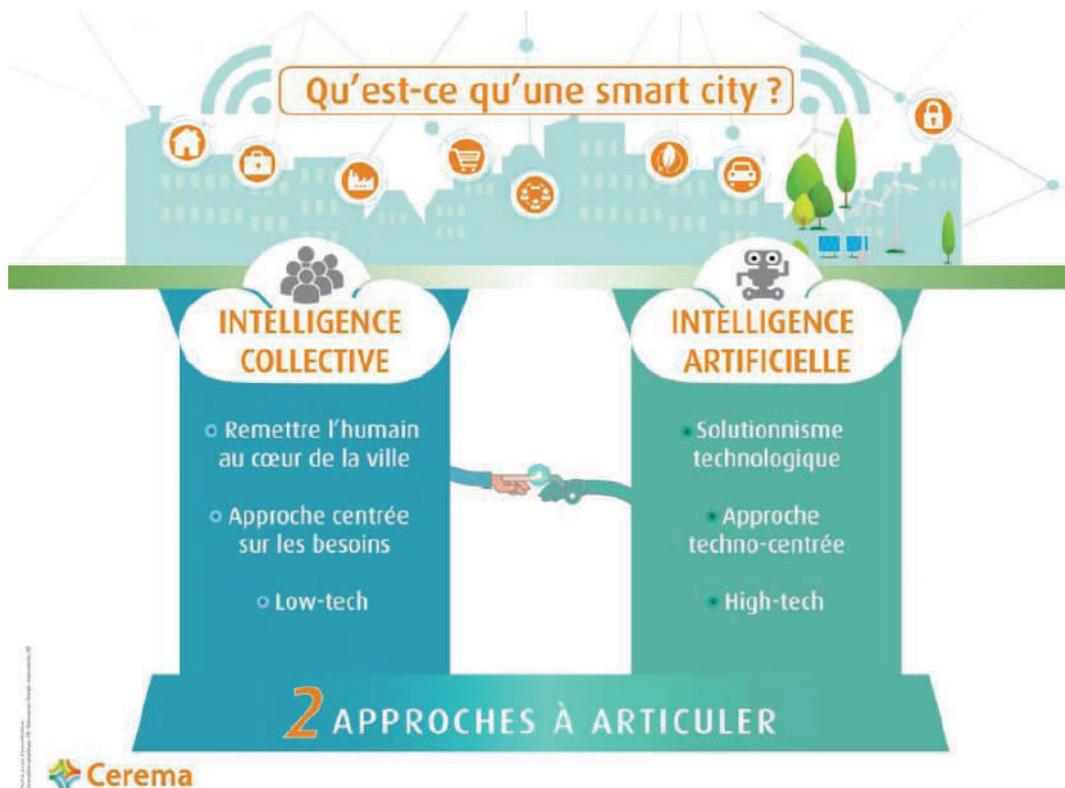
# 30 000

citoyens écoutés par voie numérique  
sur un projet d'économie intelligente,  
dynamique et inclusive à Vancouver

## ● Une articulation de 2 approches au service de territoires intelligents : entre intelligence collective et intelligence artificielle

La Smart City se développe dans l'objectif de répondre à des besoins écologiques, économiques, sociétaux et plus globalement dans le but d'**améliorer la vie urbaine** comme l'évoque Synox, intégrateur et éditeur de solution IOT <sup>730</sup>.

Pour cela, une **collaboration** doit s'effectuer entre l'intelligence collective et l'intelligence artificielle. **Mettre au service l'une de l'autre la ville numérique et la cité** dans son sens originel : "polis" c'est à dire en Grèce antique la cité-état regroupant une communauté de citoyens libres et autonomes, expression d'une conscience collective <sup>731</sup>.



Remettre l'humain au centre par l'articulation des intelligences

Il s'agit de **mobiliser l'intelligence collective des territoires pour intégrer le numérique dans tout ce qu'il a de vertueux au sein des pratiques** comme le développe Cerema <sup>732</sup>. Plus précisément il s'agit de trouver un **juste milieu entre une approche techno centrée et une approche basée sur les besoins**, entre Low tech et High tech.

« Mobiliser l'intelligence collective des territoires pour intégrer le numérique dans tout ce qu'il a de vertueux au sein des pratiques. »



Selon le géographe Rob Kitchin et la scientifique Margarita Angelidou, une ville intelligente doit être adaptée au contexte local, aux besoins des citoyens pour **passer d'une approche basée sur la technologie à une approche basée sur les citoyens** <sup>733</sup>.

La directive européenne Inspire de 2007 <sup>734</sup> pousse les collectivités territoriales à rendre les données (datas) disponibles dans le but d'améliorer l'action publique et de développer des services pour les citoyens. Se développe alors la notion de "territoire intelligent" selon l'Exploratoire Sopra Steria Next<sup>735</sup>. Ce territoire doit comporter **un cadre éthique proposé par les collectivités pour une gestion vertueuse du numérique par les citoyens**.

Comme exemple vertueux, le ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire met en place avec l'appui de la Direction interministérielle du numérique (Dinum) une **plateforme numérique de transition alimentaire à destination des cantines** <sup>736</sup>. Il s'agit d'une boîte à outils complète accessible aux gestionnaires d'établissement, chefs de cuisine, directeurs de restauration et acheteurs. Son objectif est notamment d'informer les consommateurs des actions mises en œuvre par chaque restaurant collectif en matière d'approvisionnement en produits durables et de qualité, de lutte contre le gaspillage alimentaire, de diversification des sources de protéines, de substitution aux plastiques...

## ● Vers une communication transversale des services publics numériques et interfaces citoyennes

La Smart City apporte plus de transversalité entre les services et les enjeux urbains, comme l'indique Martin Derouineau, chez Capgemini. Au sein des Smart Cities, **l'ensemble des systèmes** (bâtiments, mobilités, mobiliers urbain, réseaux, services administratifs, ...) **sont reliés entre eux et à un système central** comme l'explique Geopartage <sup>737</sup>. Cette plateforme cite comme exemple les **stations d'autopartage**, il s'agit d'applications permettant de louer une voiture en libre service près de chez soi. L'application Réseau Citiz <sup>738</sup> présente dans 170 villes de France illustre la popularisation de ces réseaux de partage dans son slogan "je n'ai pas de voiture, j'ai citiz !".

Selon le média Actualité Informatique <sup>739</sup>, les Technologies de l'Information et de la Communication servent au sein des Smart Cities à accroître l'efficacité opérationnelle, partager des informations avec le public notamment pour améliorer la qualité des services gouvernementaux et comme cela a été cité à plusieurs reprises, améliorer le bien-être des citoyens.

**170** villes avec le réseau Citiz qui permet de partager des véhicules mais aussi de partager les expériences de mise en place de réseau d'autopartage pour aider les collectivités à les déployer

Des **plateformes d'articulation citoyenne** sont créées, ainsi le citoyen et les parties prenantes sont considérés comme des acteurs clés. C'est notamment ce que prône la plateforme **Sweepin** <sup>740</sup>, "Connectez-vous à vos citoyens, vos commerçants, vos visiteurs pour créer un dialogue permanent, délivrer des services utiles et nourrir des relations de confiance". Il s'agit d'un réel réseau social local et créateur de lien, les citoyens peuvent alors échanger entre eux et participer aux décisions de la collectivité au sein de la ville.

« Via l'app Sweepin, les services proposés couvrent : signalements, sondages, réseaux de transports, carte interactive, agenda, création d'évènements, démarches administratives, commerces connectés, boîte à idées, écoles, associations. »

”

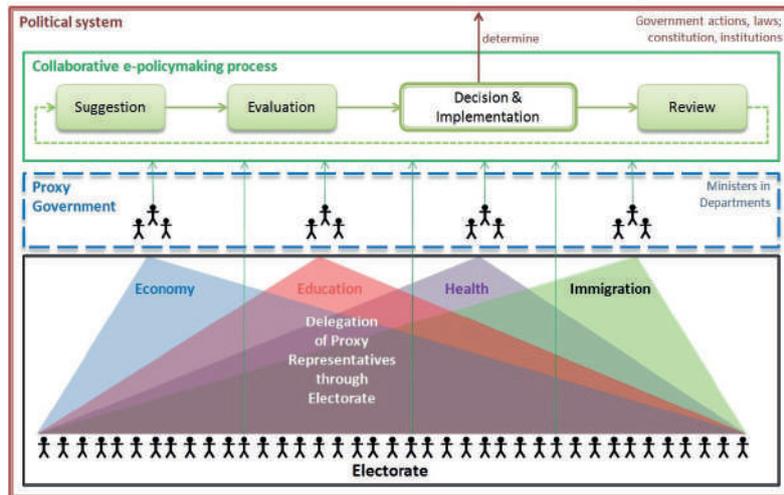
L'application **Agora** permet précisément de devenir acteur de sa ville et d'impulser des idées grâce à une carte participative permettant d'interagir avec l'ensemble des acteurs locaux. "Grâce à la centralisation de l'information, vous avez une vue d'ensemble sur les actualités, les projets et les évènements en cours et à venir dans votre collectivité. Vous pouvez alors sélectionner et élargir vos sujets d'intérêts, découvrir les initiatives locales et rencontrer vos concitoyens lors des moments de convivialité" <sup>741</sup>. **En tant que Bureau d'études en aménagement participatif des territoires, en s'appuyant sur une app, Agora s'est donnée une mission : engager et réunir tous les acteurs locaux autour de l'amélioration de nos territoires.**

« On voit émerger une nouvelle forme de civisme, le civisme numérique qui crée un lien territoire-citoyen à travers le numérique. »



La directrice de recherche au CNRS Cynthia Ghorra-Gobin parle à ce propos de l'émergence de **civisme numérique** (digital civics) et de la mise en place d'une relation directe entre les élus et les citoyens (e-democracy)<sup>742</sup>. Ceci est favorisé par l'open data comme énoncé dans la partie démocratie. Selon le maître de conférence Samuel Goeta<sup>743</sup>, **l'open data** consiste à diffuser de manière proactive des données issues du travail quotidien des administrations afin de permettre à quiconque de les utiliser gratuitement. Il explique que l'utilisation des datas pourrait faire office de base de données pour des applications mobiles, de sources pour des services proposés en ligne.

### Collaborative e-Democracy



Emergence d'un civisme numérique au sein de la Smart City

### Zoom : Exemple d'outil citoyen à large spectre à Dijon

L'application mobile OnDijon est un outil citoyen au bénéfice des habitants dans leur ville pour rapprocher les habitants de la Métropole. Cette application permet d'améliorer l'accès aux services publics tels que la réservation de contenus culturels auprès des bibliothèques municipales, la gestion des inscriptions des enfants aux cantines scolaires, etc. L'application permet aussi de placer le citoyen au cœur de la gestion de l'entretien de l'espace public en lui permettant de remonter des situations nécessitant l'intervention des services de la collectivité (hors urgences) telles que des problèmes de déchets, signalisation, etc.

Les acteurs privés ont également un rôle à jouer dans la Smart City, que ce soit pour des projets d'aménagements urbains et co-construction, par la mise en place d'interfaces transversales de managements pour créer du lien entre les métiers... Prenons l'exemple d'un acteur privé engagé dans cette mutation, Schneider Electric<sup>744</sup> qui a notamment mis en place une **plateforme de gestion intégrée des applications urbaines** (réseau intelligent d'eau et d'électricité, télécommunication...).

### Zoom : Suppression guichets et vigilance exclusion numérique au sein des smart cities

Le Labo Société Numérique invite à la vigilance quant à l'exclusion numérique. Par exemple, les démarches administratives en ligne restent difficiles pour une partie des citoyens et ce, d'autant plus que les **guichets physiques de services publics** se font de plus en plus rares. Par ailleurs, la récente suppression des **guichets des gares**, selon la CGT-Cheminots et SUD-Rail, pourrait concerner jusqu'à 133 guichets sur un total de 392 gares en Île-de-France<sup>746</sup>. Le Défenseur des Droits parle d'effets pervers de la dématérialisation<sup>747</sup>.

## ● Les dimensions vertueuses clefs pour une Smart City au complet

Le professeur et docteur Rudolph Giffinger est un expert qui a élaboré 6 grandes dimensions possibles d'une Smart City en 2007 <sup>748</sup>.

Tout d'abord il y a la **Smart Economy**, pour une compétitivité durable et de l'innovation. Ensuite, la **Smart Mobility** pour se déplacer mieux et durablement. La dimension **Smart Governance** cherche à rendre l'action publique plus ouverte et transparente.

### Zoom<sup>749</sup> : un exemple de Smart Governance inspirant

La commune de Saillans en France (1 210 habitants) s'est positionnée comme la capitale de la démocratie participative en mettant en place une gestion participative de sa commune en concrétisant plusieurs projets issus de la communauté (familles à énergie positive, compostage collectif, l'abri du besoin, club informatique) ainsi qu'en mettant en place des outils de promotion des initiatives locales.

Pour la gestion durable des ressources naturelles, la dimension **Smart Environment** est fondamentale. Également, le **Smart Living** vise à améliorer la qualité de vie des citoyens : ceci se joue entre le bien-être dans sa ville et dans sa maison. Comme évoqué dans la partie du logement intelligent, grâce à des applications mobiles, il est possible de vérifier de son lieu de travail la température de chez soi et de l'ajuster à sa volonté par exemple. Enfin, **Smart People** fait référence à une société et à une éducation plus inclusive.

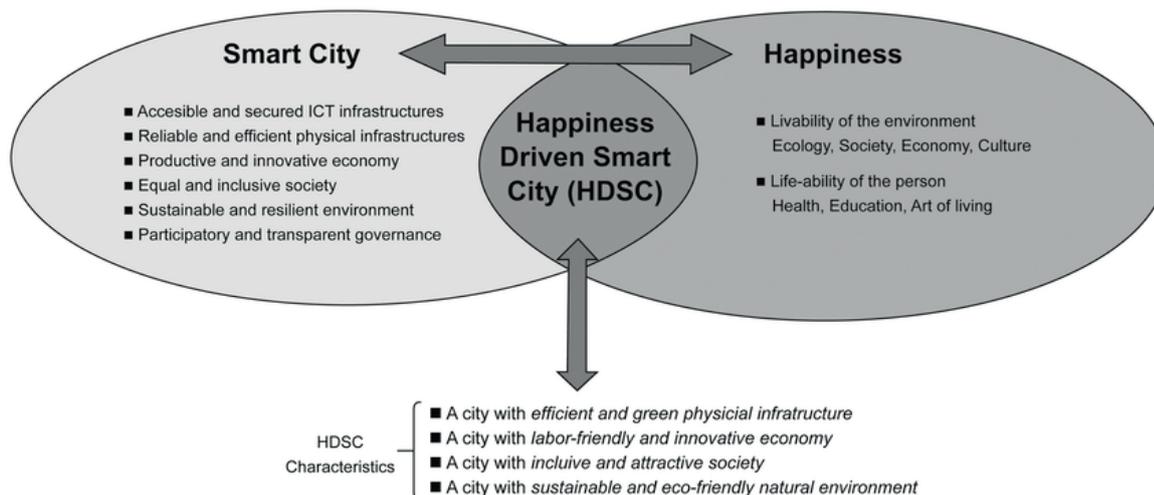
Afin de relier tous ces éléments et en faire une articulation autogérée, les **Smart Grids**<sup>750</sup> sont inhérents à ce fonctionnement. Il s'agit du réseau électrique intelligent qui vise à réduire les coûts et les gaspillages tout en diminuant la part des énergies fossiles. Une étude de Think Smart Grid avec EY Panthéon<sup>751</sup> démontre que le marché du Smart Grid évoluera de 20% par an d'ici 2030 et que la présence de bornes de recharges pour véhicules électriques augmentera de 61% dans les mêmes délais dans le cadre du Smart Environment.

## ● La Smart City comme un levier facilitateur du bonheur citoyen

Une étude menée par la revue internationale *Sustainable Cities and Society* (SCS), axée sur la recherche des villes durables, cherche à établir un mécanisme conceptuel de "**Happiness Driven Smart City**" soit une ville axée sur le bonheur <sup>752</sup>.

Dans cette recherche du bonheur basée sur la vision hybride, sont retenues les conditions extérieures et la satisfaction individuelle (Chekola, 1974). Plus précisément, l'**habitabilité de l'environnement** comprenant l'écologie, la société, l'économie et la culture ainsi que la **capacité de vie de la personne** comprenant la santé, l'éducation et l'art de vivre.

A ce jour, aucune étude ne peut encore prouver que la Smart City rend plus heureux les citoyens. En revanche au regard des critères cités, il est possible de faire le lien entre les objectifs de la ville intelligente et les facteurs qui favorisent le bien-être.



©Zhu, Shen & Ren/Sustainable Cities and Society

La conduite à adopter pour une Ville Intelligente heureuse

Suite à une étude sur les Smart Cities et un constat de l'augmentation fulgurante de la population dans les années à venir (6,3 milliards en 2050), la firme américaine *Navigant Research* considère la ville intelligente comme « *une ville meilleure, pour une vie meilleure* »<sup>753</sup>.

Un rapport du McKinsey Global Institute (MGI) de 2018 « *Smart Cities : Digital Solutions for a more visible future* »<sup>754</sup> analyse comment des applications répondent à des préoccupations touchant la **qualité de vie des habitants**, telles que la qualité de l'air respiré, la sécurité ressentie dans les rues. Selon ce rapport, les Smart Cities peuvent améliorer certains indicateurs clés de qualité de vie de 10 à 30 % - des chiffres qui se traduisent par des vies sauvées, moins d'incidents criminels, des trajets plus courts, des incendies évités, moins de pollution et des réponses plus rapides aux urgences.

# 10 à 30%

*d'amélioration d'indicateurs clés de qualité de vie  
grâce aux smart cities, pour Mckinsey*

Pour améliorer le bien-être et faciliter le bonheur citoyen, il faut en effet bien définir les besoins. Un exemple d'application qui répond à un ensemble des préoccupations relevées par le rapport du MGI est « **Ma Ville dans Ma Poche** » qui a reçu le grand prix Cap'com 2016 et qui connaît un succès croissant<sup>755</sup>. Cette application fournit une multitude de « **micro-services** » aux utilisateurs. Elle informe notamment sur le trafic en temps réel, les horaires d'ouverture des commerces ou des séances de cinéma... Elle permet également aux citoyens de signaler un problème directement à la collectivité et d'obtenir des réponses. Une réponse positive aux indicateurs clés de qualité de vie.

### ■ 3. La smart city, une adaptation vertueuse au monde de demain

#### ● Une alternative numérique à l'explosion démographique urbaine

La Commission européenne recense à ce jour plus des trois quarts de la population européenne vivant dans des zones urbaines, et ce chiffre devrait atteindre près de **85 % d'ici à 2050**<sup>756</sup>. Le problème d'accroissement de la population urbaine se fait déjà largement sentir. Selon les statistiques de l'indice de trafic Tomtom **les Français perdent en moyenne 6 jours de vie dans les embouteillages par an**<sup>757</sup>, les mégapoles étant largement les plus touchées avec environ 43 minutes perdues par jour à Paris. Pour un partage maîtrisé de l'espace urbain, des **péages intelligents** sont en train de se créer, le groupe Thales<sup>758</sup> notamment vise à optimiser le flux des véhicules grâce à des péages connectés et sans barrières, limités à un passage à 60km/h pour garantir la sécurité et la fluidité du trafic.

# 6 jours

*de vie perdus par an dans les embouteillages par les Français //  
la synchronisation intelligente des feux de circulation a le potentiel  
de réduire les trajets moyens de plus de 5 %*

Également, au sein des villes sont installés des **parcmètres intelligents**. Hesion Smart Parking Solutions<sup>759</sup> permet de détecter une place avec des spots cams installés sur les places de parking pour ne plus perdre de temps.

De plus au sein des villes, selon McKinsey&Company, la synchronisation intelligente des feux de circulation a le potentiel de **réduire les trajets moyens de plus de 5 %**<sup>760</sup>.

Stockholm est l'une des villes précurseure dans le domaine de la **gestion intelligente du trafic**. Selon le blog Digital Corner, en 2008, 18 points de péages à tarification variable (tarifs différents entre heure de pointe et heure creuse) ont été créés aux entrées de la ville, ce qui a permis une diminution du trafic de l'ordre de 14%, favorisé l'utilisation des transports en commun (40 000 utilisateurs supplémentaires)<sup>761</sup>.

« Des capteurs embarqués dans les véhicules peuvent améliorer la gestion du trafic »



Selon l'Institut du Numérique Responsable (INR)<sup>762</sup>, certaines villes utilisent des **capteurs embarqués afin de surveiller les modèles de trafic routier et de zones d'embouteillages** courantes afin d'améliorer les conditions de circulation. Les données collectées peuvent simplement mettre en évidence des dysfonctionnements et les solutions peuvent ainsi être trouvées afin de répondre au cas par cas aux réalités de terrain. Les technologies intelligentes permettent aussi de **repérer et de remédier** à l'éventuelle détérioration des équipements comme les feux de signalisation et les panneaux lumineux pour les piétons. Elles quantifient aussi l'effet du trafic sur l'environnement.



Une optimisation de l'espace maximisée grâce à la Smart City

### ● Exemple inspirant de Smart City : la ville de Dijon

Un poste de pilotage unique permet de faire converger les équipements - qui étaient avant vus par silo - comme l'éclairage public, les caméras, etc. En les intégrant au sein d'une même interface police municipale - agents de la ville, il est possible d'optimiser la circulation, d'affiner éclairage urbain, de connecter les services de voiries, et de piloter le tout sur un seul poste de commandement. La métropole a profité de ce programme pour changer son éclairage public, avec des dispositifs moins consommateurs en énergie et plus intelligents, car connectés. L'objectif est une réduction de l'ordre de 65%, d'ici 2030 de la consommation d'énergie sur le segment Eclairage Public.

« La smart city permet d'intégrer les problématiques en un seul lieu interconnecté de gestion et de pilotage pour optimiser les enjeux citoyens. On parle parfois d'hyperviseur. »



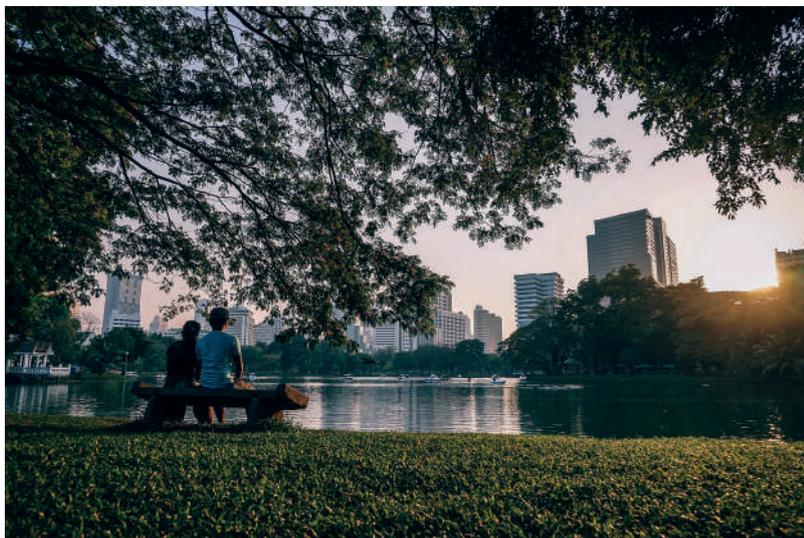
### ● Des nouvelles propositions digitales durables

Autrement qu'en termes de praticité, l'accroissement de la population en ville a des effets néfastes sur l'environnement. **Les villes en 2050 seront à l'origine de 80 % des émissions de CO2** selon Schneider Electric<sup>763</sup>.

La Smart City travaille donc notamment sur la transition énergétique pour accéder à la **neutralité climatique 2050**. Une initiative européenne de partenariats européens pour l'innovation du marché des villes intelligente "Smart Cities Marketplaces" est alors créée avec un processus "**Explore-Shape Deal**"<sup>764</sup>. Cette plateforme permet des échanges entre les promoteurs de projets et les institutions financières en recueillant les connaissances des villes intelligentes et en les transformant en projets finançables.

Les Smart Cities dans ce sens de construction d'une ville durable développent par exemple la **gestion intelligente de déchets**. Veolia<sup>765</sup> a notamment développé un système de collecte intelligente de déchets grâce à un réseau de capteurs installé sur les conteneurs pour une optimisation des pratiques de tri.

**33 %** de hausse moyenne des volumes de déchets triés par un système de tri intelligent



©pixabay

La Smart city donne de nombreuses clefs pour baisser l'**empreinte écologique du numérique par un accompagnement des citoyens au green IT**. Selon une étude McKinsey Institute de 2018<sup>766</sup>, le **suivi de consommation en eau** qui associe des compteurs avancés à des messages de rétroaction numériques, peut inciter les gens à économiser et **réduire leur consommation de 15 %**. Dans l'ensemble, les villes intelligentes peuvent **économiser 25 à 80 litres d'eau par personne et par jour**.

## 25 à 80 litres

d'eau par personne et par jour peuvent être économisés  
par les smart cities

Lyon, élue première Smart City française en 2013 et 2014 a créé le quartier Confluence labellisé par le WWF France (fonds mondial pour la nature). Ce quartier met en place une **production locale et diversifiée d'énergies renouvelables**. Par exemple, trois chaufferies collectives à bois ont été installées dans le quartier, et des panneaux solaires thermiques et photovoltaïque sont posés sur les toits. Ainsi que des **bâtiments éco-conçus**, passifs ou à énergie positive, dotés d'une excellente isolation thermique. Selon le blog Energy Stream <sup>767</sup>, c'est alors 80% de la consommation d'énergie qui est couverte par les énergies renouvelables produites sur place pour un objectif **territoire zéro carbone** d'ici l'horizon 2025-2030 selon Bati Advisor <sup>768</sup>.

### Zoom: Initiative pour réduire l'empreinte carbone des data center

Des initiatives sont mises en place dans les villes afin de réduire l'empreinte carbone des data centers. Martin Derouineau, a par exemple indiqué que depuis 2017, la Mairie de Paris chauffait l'eau d'une de ses piscines grâce à la chaleur émise par un data center.

### ● Une adaptation aux besoins évolutifs quotidiens de la population

La Smart City met à disposition une pluralité d'outils, de plateformes et d'applications allant du secteur de la santé, à la sécurité, aux besoins financiers ou de mobilité...

En terme de **sécurité**, le directeur France Électricité & Smart City chez Itron, Fabrice Dudognon énonce que **91 % des Français soulignent le rôle de l'éclairage pour renforcer les conditions de sécurité**<sup>769</sup>. Selon lui, l'amélioration de l'éclairage public réduit la criminalité, les accidents et le sentiment d'insécurité. Le **Smart Lighting**<sup>770</sup> serait donc une réponse adéquate : grâce à des capteurs placés sur les lampadaires, l'éclairage est adapté en conséquence.

**91 %** des Français soulignent le rôle de l'éclairage pour renforcer les conditions de sécurité.

L'émergence d'un concept de **Smart Health** vient s'intégrer aux Smart Cities dans l'objectif de développer des **politiques publiques favorables à la santé**. L'application Doctolib pour prendre rendez-vous avec un médecin aux environs permet par exemple de trouver un professionnel adapté en temps réel. En 2020, c'est 96,6 millions de rendez-vous qui ont été pris en ligne, soit 34 % de tous les rendez-vous pris <sup>771</sup>. Également durant la crise sanitaire, la ville intelligente a su s'adapter aux besoins urgents de la population avec l'exemple du programme Smart City à Nice. Une application de « **drive masques** » permettant de commander ces masques et les récupérer en voiture, a permis de fournir 1,2 millions de masques lavables aux habitants grâce à une gestion numérique optimisée selon le média le Monde<sup>772</sup>.

**96,6 millions**

de rendez-vous qui ont été pris en ligne en 2020, soit 34 % de tous les rendez-vous pris via Doctolib

Sur le plan **social**, des applications comme **Allo Voisins** <sup>773</sup> permettent de mettre en relation les habitants. Cette plateforme réunit 4 millions d'habitants et professionnels en France qui pourront se rendre des services entre eux moyennant rémunération ou bénévolement.

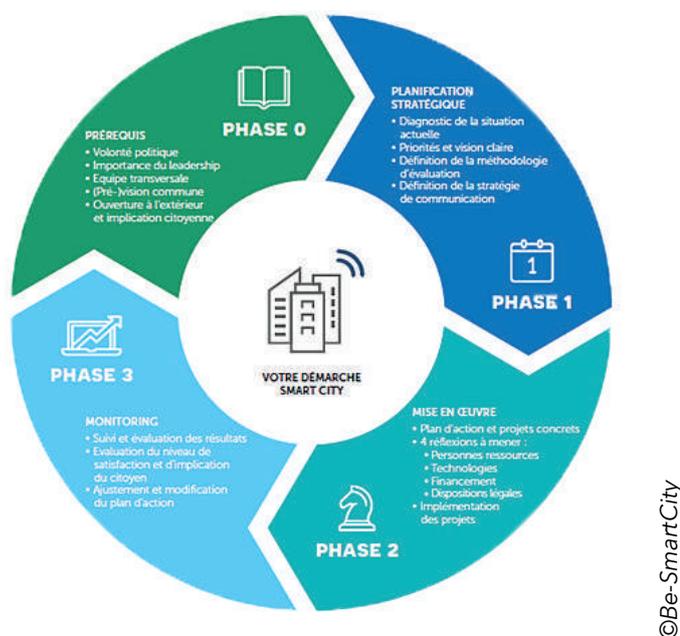
**4 millions**

d'habitants et professionnels réunis par l'app Allo Voisins pour se rendre des services

La Smart City est également un atout d'un point de vue **financier**, selon Copa Data, logiciels d'automatisation d'énergie, les cinq premières années de la transition d'une ville vers une ville intelligente **peuvent permettre l'augmentation du PIB de 21% par tête**<sup>774</sup>.

## ● De la ville High-tech à la ville autogérée

**“Un cercle (vertueux) s’installe”** affirme Ludovic Viévard dans son rapport *“la ville intelligente : modèles et finalités”*<sup>775</sup>.



Déroulement du projet Smart City et étude d'implication

L'intelligence collective, l'utilisation de la Low Tech, les plateformes d'articulations citoyennes, l'utilisation du Green IT ... L'importance de remettre l'humain au centre dans ses choix et dans les décisions de la Smart City est désormais une priorité comme évoqué dans cette étude.

Sachant que selon IFG Executive Education, **d'ici à 2025, les 600 plus grandes métropoles du monde devraient contribuer à 65% de la croissance de la planète**<sup>776</sup>, les Smart Cities trouvent alors des moyens de s'adapter aux besoins de la population de manière durable et intelligente.

C'est alors que les citoyens, **individuellement ou rassemblés, produisent ou coproduisent** des services innovants à partir des données disponibles.

*« La ville rend bien ses habitants plus ingénieux en leur donnant accès à des informations plus fiables, personnalisées et en temps réel. C'est cela qui leur permettra de devenir plus créatifs. »*

*Les 'administrés' du vingtième siècle revendiquent leur place de co-créateurs de la ville. »*

Éric Legale, directeur d'Issy Media<sup>777</sup>

Comme exemple inspirant en terme de création vertueuse gérée coopérativement par l'Etat et les citoyens, au sein des Smarts Cities se trouvent des **Smart Buildings spécialisés en Smart Health**, comme les **hôpitaux intelligents**<sup>778</sup> ou encore **Ehpad intelligents**<sup>779</sup>. Ceux-ci gérés en interne par le personnel soignant pour simplifier leur travail est également géré par ses patients pour simplifier leur vie au quotidien, et de plus sont connectés aux familles, citoyens qui souhaitent avoir des nouvelles, prendre des rendez-vous avec les médecins pour qui le travail est alors une nouvelle fois facilité ... Cela s'apparente en effet à un cercle vertueux.

## B4. La mobilité connectée, renfort de l'expérience voyageur

Comment le digital améliore-t-il l'expérience voyageur ? L'alliance du digital et de la mobilité permet d'optimiser les déplacements, de favoriser l'inclusion et de tendre vers une mobilité plus durable.

### ■ 1. Optimiser la mobilité par les applications mobiles et les communautés digitales

Le digital contribue à améliorer l'expérience voyageur en offrant des solutions d'optimisation de la mobilité. Cela s'observe à la fois dans les transports en commun, les trajets en voiture ou en vélo. Le succès des applications de transport s'articule également autour de communautés actives.



©mohamed\_hassan/Fixabay

Une expérience voyageur fluidifiée grâce aux applications de mobilité

#### ● Transports en commun : planification optimisée des itinéraires

De nos jours, il est possible de planifier instantanément l'itinéraire le plus adapté grâce à des applications incorporant de l'IA. En ce sens, **Moovit** a été distinguée en 2020 comme la "Meilleure mise en œuvre de l'année en matière d'information des passagers en temps réel".<sup>780</sup> Créée en 2012, cette application regroupe 950 millions d'utilisateurs dans le monde en 2021.<sup>781</sup> Pour faciliter la planification des déplacements, l'application Moovit propose d'une part des **itinéraires adaptés aux préférences** des voyageurs (moyens de transports privilégiés, prise en compte du rythme de marche, etc.); et d'autre part, la possibilité d'être **informés en direct**, grâce à l'activation de notifications, du trafic des lignes favorites et des perturbations potentielles dans la ville. Un outil disponible à travers le monde : 3 500 villes, 112 pays et traduit en 45 langues.<sup>782</sup>

# 950 millions

*d'utilisateurs dans le monde en 2021 sur Moovit pour trouver de la sérénité dans les déplacements, et inclure la diversité des citoyens*

#### ● La communauté des usagers : les Moovitors, nouveaux acteurs de mobilité

Afin de fournir un itinéraire optimal, cette application a nécessité la présence d'une réelle communauté. Les **Moovitors** désignent les personnes qui ajoutent et perfectionnent l'information des transports en commun de leur ville. Cette communauté, regroupant 875 000 membres à travers le monde <sup>783</sup>, est née suite à une demande croissante d'utilisateurs demandant d'introduire *Moovit* dans leur ville. En réponse, les créateurs avaient donc développé des **outils de cartographie accessibles** afin que les voyageurs locaux aient la possibilité de **collecter et d'organiser des données locales de transit**

(localisation des arrêts, planification des itinéraires, etc.), puis de les partager avec le monde grâce à l'application. Désormais, le site rapporte que les *Moovitors* sont à l'origine de 77% des villes sur lesquelles l'application se déploie chaque année ; ce qui fait de *Moovit* le **"Wikipedia des transports en commun"**<sup>784</sup>.

**77%** des villes que l'application ouvre chaque année viennent de *Moovitors* qui en sont à l'origine

Type	Short name	Long name	Trips	Paths	Departures	Last update	User	Actions
Bus	1	Amphores / GR Valbonne	5	100 %	100 %	31/08/2015	Gabriella (Moovit Team)	✎ ⌂
Bus	1	Monaco Ville - Saint-Roman	2	100 %	100 %	09/05/2016	Roland	✎ ⌂
Bus	1	Ranguin - Hôtel de Ville de Cannes - Place Leclerc <i>inactive</i>	2	50 %	0 %	11/05/2016	Lulucmy	✎ ⌂
Bus	1	Résédas - Marché - Garavan	2	0 %	0 %	02/03/2016	David (Moovit Team)	✎ ⌂
Bus	10	Gare Routiere d'Antibes / Valbonne Village	6	100 %	100 %	03/03/2016	seatsea	✎ ⌂
Bus	100	Antibes / Sophia Antipolis	4	100 %	100 %	20/02/2016	seatsea	✎ ⌂ ?
Bus	100	Nice - Menton	4	100 %	100 %	03/10/2016	Mathieuw	✎ ⌂
Bus	100+	Lycée Audiberti / Sophia Antipolis	4	100 %	100 %	20/02/2016	seatsea	✎ ⌂

©Moovit/L'Usine digitale

Exemple d'interface d'édition des données dédiée aux *Moovitors* : possibilité d'ajouter un arrêt, de renseigner des horaires, de déplacer un point d'intérêt.

## ● Simplifier les trajets en voiture : la navigation GPS

Lors des déplacements en voiture, **l'itinéraire le plus court et les actualités sur le trafic** peuvent être fournis grâce à une application de navigation GPS telle que **Waze**. Cet outil créé en 2006 regroupe 17 millions d'utilisateurs en France.<sup>785</sup> Il permet de préciser avant la réalisation du trajet, le nombre de km à effectuer et le lieu de stationnement le plus proche. Sur le trajet, plusieurs indications sont renseignées: la présence de la police, les radars, les routes fermées, les embouteillages, etc. Les **informations sont fournies en temps réel** par un **système** qui détecte la vitesse et les ralentissements de tous les utilisateurs connectés, et également grâce à tous les **utilisateurs** de l'application<sup>786</sup>.

## ● La communauté de Wazers au coeur de la rapidité des itinéraires en voiture

Afin de fournir un itinéraire optimal, cette application nécessite la participation d'une communauté : celle des **Wazers**, qui regroupe les utilisateurs participant activement à informer les autres conducteurs concernant les indicateurs mentionnés précédemment (état du trafic, radars, accidents, etc.). Plus cette communauté s'agrandit, plus les informations fournies par l'application seront précises. Parallèlement aux **communautés locales** de conducteurs qui utilisent l'application, Waze possède une **communauté active d'éditeurs de cartes en ligne** qui mettent à jour les données relatives à leur zone.



Waze, une application collaborative qui fournit les itinéraires les plus rapides tout en tenant informé de l'état du trafic en temps réel.

### ● Simplifier les trajets des cyclistes

Lors des déplacements en vélo, l'itinéraire le plus adapté à ses besoins peut être fourni par une application mobile telle que **Geovelo**. Cette application GPS regroupant 400 000 utilisateurs <sup>787</sup> est implantée sur plus d'une trentaine de territoires et a été lauréate du prix "European Startup Prize for mobility" en 2020. Pour guider les cyclistes, cet outil propose **trois types d'itinéraires : sécurisé** (trajet avec le plus d'aménagements cyclables), **direct** (trajet le plus rapide) ou **équilibré** (compromis entre le trajet sécurisé et le trajet direct). <sup>788</sup> Sécuriser les trajets à vélo est un enjeu majeur du fait qu'en 2021, 57,5% des femmes et 46,1% des hommes en France ont indiqué ne pas se sentir en sécurité à vélo (Le Monde, 2022). <sup>789</sup> Pour assurer la sécurité et la tranquillité des usagers, Geovelo priorise les pistes, les bandes cyclables et les rues peu passantes. A la fin du trajet, les disponibilités des stations vélos en libre-service et la géolocalisation des parkings spécifiques sont affichées. <sup>790</sup>

### ● Les communautés Geovelo, vecteurs de liens sociaux entre cyclistes

Au-delà d'une application de navigation, Geovelo est un outil qui permet de **réunir les cyclistes d'un territoire ou d'une même structure** (entreprise, école, etc.) afin qu'ils puissent effectuer des **challenges réguliers**.<sup>791</sup> Il est dès lors possible (dans les grandes villes ou dans les territoires en partenariat avec l'application) de créer sa communauté ou d'en rejoindre une existante. <sup>792</sup> Deux types de challenges d'une durée de 1 mois chacun sont proposés : **parcourir le maximum de km** ou utiliser le **plus de jours consécutifs** son vélo. <sup>793</sup> Cette possibilité de former une équipe constitue une façon ludique de créer et / ou **renforcer les liens sociaux** entre des cyclistes et de maintenir un intérêt vis-à-vis de ce mode de mobilité.



### Idée

Les applications de mobilité peuvent incorporer des défis d'activité physique, et de socialisation pour la bonne santé de leurs utilisateurs, et développer la citoyenneté

## Zoom : Vigilance “smombies” : utiliser son téléphone en marchant

Attention aux “smombies” ! Un mot allemand pour désigner les citoyens “zombies” qui marchent en regardant leur téléphone dans les rues de Paris, Rome, Amsterdam, Bruxelles, Berlin et Stockholm. L'enquête d'observation menée en 2014 par le département de recherche en accidentologie du groupe DEKRA<sup>794</sup> révèle que 17 % des piétons européens utilisaient leur téléphone en marchant. À Paris, 1 piéton sur 6 traversait la rue en regardant son téléphone. Chaque ville répondrait à sa manière selon le blog Voyager Loin (2020)<sup>795</sup>: interdiction d'utiliser son téléphone en marchant (Japon), amende de 15 à 99\$ (Hawaï), avertissement au sol et sur les feux (Séoul) ou signalisation lumineuse au sol (Bodegraven, Pays-Bas)...



### Idée

Chaque pays trouve son approche pour décourager les Smombies, ou utilisateurs de smartphone en marchant

## 2. Le digital, source d'une mobilité inclusive

### ● Une mobilité facilitée pour les personnes isolées géographiquement

Des outils digitaux permettent aux personnes isolées géographiquement d'accéder plus facilement à un véhicule collectif. Le **manque d'accès aux transports en commun** et l'impossibilité d'avoir son propre véhicule (chez les moins de 25 ans et chez les plus de 65 ans, pour des raisons financières, d'autonomie ou de logistique <sup>796</sup>) sont des problématiques qui touchent les français habitant dans une zone urbaine ou périurbaine. Selon les données de l'INSEE <sup>797</sup>, un tiers de la population française habite en zone rurale et un quart habite dans un espace périurbain <sup>798</sup>. Le **Transport A la Demande (TAD)** <sup>799</sup> se présente ainsi comme une **solution digitale** pour faciliter la mobilité des populations urbaines et périurbaines. En effet, par le biais d'une application ou d'un site Internet, ces individus ont la possibilité d'avoir accès à un **véhicule les conduisant au lieu désiré et aux horaires souhaités** (en compagnie d'autres personnes allant dans une direction similaire). Par exemple, l'application **Padam Shuttle**, développée en 2019 par l'entreprise *Padam Mobility* et dédiée au TAD, permet de **réserver** un véhicule (à l'avance ou en temps réel).

« Le transport à la demande partagé, une solution digitale pour faciliter la mobilité des populations sans accès aux transports en commun ou à un véhicule particulier, de manière écologique et conviviale. »



### ● Une mobilité facilitée pour les personnes à mobilité réduite

Des outils digitaux permettent aux personnes à mobilité réduite de se déplacer plus facilement. Selon l'OCIRP<sup>800</sup> (acteur de la protection sociale complémentaire), la mobilité réduite concerne environ 3,5 millions de personnes, soit 5,3% de la population en 2021. Parmi ces personnes, 650 000 sont en fauteuil roulant. L'application **StreetCo**, développée en 2016 par une start-up française du même nom, est une solution digitale facilitant les déplacements quotidiens des personnes à mobilité réduite.<sup>801</sup> En 2022, elle obtient le “Lauréat Quartiers d'Innovation Urbaine Paris&Co”. Ce **GPS piéton collaboratif**, regroupant 25 000 utilisateurs actifs <sup>802</sup>, propose une carte indiquant les **obstacles** (escaliers, trottoirs inadaptés, travaux, etc.) ainsi que les lieux accessibles à proximité (commerces, transports en commun, etc.). **Chaque utilisateur** a la possibilité de renseigner la présence d'obstacles sur son chemin, et d'ainsi **contribuer à l'amélioration de l'accessibilité** de tous. Cette possibilité est une façon de sensibiliser de façon ludique, innovante et concrète. *StreetCo* est déployée dans plusieurs grandes villes, notamment en Ile-de-France, et vise à cartographier de façon très précise les 50 plus grandes villes d'ici 2024.<sup>803</sup>

# 25 000

*utilisateurs actifs ont la possibilité de renseigner la présence d'obstacles sur leur chemin via l'application Streetco, et d'ainsi contribuer à l'amélioration de l'accessibilité de tous.*

## ● Une mobilité guidée pour les personnes atteintes d'un handicap auditif

Des outils digitaux permettent aux personnes sourdes ou malentendantes d'être mieux informées durant leurs trajets en trains. Selon l'OCIRP<sup>804</sup>, la déficience auditive concerne 5 à 7 millions de personnes en 2021 France, soit 1 personne sur 10. L'application SNCF Connect est une solution digitale proposant une fonctionnalité nommée **Mon Assistant Visuel**<sup>805</sup> (MAV) afin d'informer les utilisateurs tout au long de leur trajet (numéro du quai, approche en gare du train, retard, changement de train, annonces délivrées par le chef de bord, etc.) y compris lorsque les écrans ne sont pas disponibles dans un train. L'assistant visuel retranscrit ainsi sur l'écran du smartphone toutes les informations nécessaires.

*« La retranscription digitale des informations délivrées, assurée par la fonctionnalité Mon Assistant Visuel au cours d'un trajet en train, facilite la mobilité des personnes atteintes de surdité. »*



## ● Une mobilité guidée pour les personnes atteintes d'un handicap visuel

Des solutions digitales ont été créées afin de guider les déplacements des personnes atteintes d'un handicap visuel lors de leurs trajets dans les transports en commun. Selon l'OCIRP<sup>806</sup>, **1,5 million d'individus sont déficients visuels** en 2021 France. L'application **Ezymob**, créée en 2020 par la start-up du même nom, se présente alors comme une solution digitale. Grâce à une **intelligence artificielle**, cet outil est capable de **guider l'utilisateur** jusqu'à la gare, d'indiquer le bon quai, de détecter l'emplacement de la porte et d'alerter (de façon sonore ou par une vibration) sa position, d'avertir l'emplacement des sièges libres, d'indiquer l'arrêt auquel descendre ainsi que la bonne sortie vers laquelle se diriger.<sup>807</sup> Pour ce faire, l'application utilise la **caméra du téléphone qui doit être positionnée face à soi et verticalement** au cours du trajet.<sup>808</sup>

*« Grâce à une intelligence artificielle, l'application Ezymob est capable de guider l'utilisateur atteint de cécité durant son trajet dans les transports en commun. »*



## ■ 3. Le digital, acteur d'une mobilité plus durable

Le digital, notamment via les applications, permet d'agir en faveur d'une mobilité plus durable. En effet, il devient essentiel de décarboner la mobilité et privilégier les mobilités douces. Le recours à l'IA permet ainsi d'encourager le covoiturage, de stimuler l'usage du vélo pour les trajets de proximité, ou encore favoriser la mutualisation des transports. La question de la mobilité durable est telle que des voies pour des transports alternatifs vert sont progressivement, systématiquement, proposées.

## ● Transport et impact carbone, nécessité d'une mobilité douce

Des applications mobiles permettent d'accompagner les usagers dans une démarche de mobilité décarbonée (transports en commun, vélo, trottinette, véhicules électriques, etc.). En 2021, le rapport du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire indique que le secteur du transport est celui qui contribue **le plus aux émissions de gaz à effet de serre** de la France. Les transports routiers contribuent à 94 % des émissions du secteur des transports.<sup>809</sup> En 2020, 72,8% des Français utilisent la voiture pour effectuer le trajet domicile-travail.<sup>810</sup> La décarbonation de la mobilité passe notamment

par l'emploi d'une **mobilité douce**.<sup>811</sup> Évoquons par exemple le rôle du digital dans la pratique du covoiturage.

### Zoom : Le covoiturage, bonne pratique favorisée par le digital

Des applications facilitent l'accès au covoiturage, mode de déplacement limitant l'émission de gaz à effet de serre. En 2019, l'étude *Zero Empty Seats*<sup>812</sup> menée par BlaBlaCar a estimé que **80 % des déplacements longue distance** étaient effectués en **voiture**, avec un **taux d'occupation de 1,9 personne** par véhicule seulement. Cette enquête a ainsi mis en avant le fait que le covoiturage avait **évité l'émission de 272 746 tonnes de CO2** en France. Des applications telles que "Blablacar"<sup>813</sup> favorisent l'accès à ce mode de déplacement.

### ● Privilégier le vélo pour les trajets de proximité récurrents

Afin d'inciter les individus à utiliser le vélo pour leur trajet domicile-travail et faciliter l'incitation financière à la mobilité durable pour entreprises, l'application **Uwinbike**<sup>814</sup>, créée en 2020 par une start-up toulousaine du même nom est actuellement en cours de pré-industrialisation auprès de collectivités et entreprises. Grâce à une intelligence artificielle, l'application détecte le mode de transport utilisé et valide le fait qu'il s'agit d'un **trajet entre le domicile et le lieu de travail**.<sup>815</sup> Cela permet ainsi de fournir un **justificatif de pédalage** à son employeur, permettant au salarié d'avoir une indemnisation. La Loi d'Orientation des Mobilités (la LOM), via le Forfait Mobilité Durable (FMD), permet en effet aux employeurs d'indemniser jusqu'à 500€ par an les salariés venant au travail à vélo.<sup>816</sup> Cette application se focalise sur les trajets courts entre le domicile et le travail car une fois l'habitude prise, cette pratique du vélo pourra se développer dans d'autres cadres (faire ses courses, voir ses amis, etc.). Pour inciter le changement de comportements, des **défis** individuels ou inter-entreprises peuvent être créés (par exemple effectuer le plus de trajet à vélo).



### Idée

Une application pour délivrer de manière automatique un justificatif de pédalage à son employeur pour incitation et impact environnemental



©Blog Snowleader

Le trajet domicile-travail, mobilité douce pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre.

### ● Favoriser la mutualisation des transports

Les applications prenant en compte tous les modes de transport (transports en commun, vélo, covoiturage, etc.) permettent de tendre vers une mobilité durable. Cette mutualisation des transports, nommée **Mobility As A Service** (MaaS), facilite en effet **l'accès** à de multiples transports **collectifs ou décarbonés**, et incite ainsi à la **limitation de trajets plus polluants** (comme l'usage de la voiture).

<sup>817</sup> Un des enjeux de la mobilité durable est en effet la facilitation des déplacements individuels et

collectifs du quotidien en développant notamment une palette complète de services de mobilité intelligente (c'est-à-dire digitalisée).<sup>818</sup> L'application Moovit, lauréate du prix "Fournisseur leader de mobilité en tant que service (MaaS) et application de transport en commun n°1" en 2020<sup>819</sup>, propose cette **intermodalité (ou mutualisation) des modes de déplacements** (trottinettes électriques partagées, vélos en libre service, véhicules de covoiturage, etc.)<sup>820</sup>.

### ● **Nouvelles mesures gouvernementales pour des itinéraires durables**

Des mesures gouvernementales vont permettre de tendre vers des **modes de déplacements plus vertueux** par le biais du digital. En août 2022, des dispositions ont été votées dans l'article 122 de la Loi Climat afin que les outils de déplacement (*Waze, Moovit, Google Maps, etc.*) proposent des alternatives plus vertes aux voyageurs. Ces applications devront à la fois **sensibiliser** les usagers sur l'impact négatif de leurs trajets sur l'environnement et proposer des **alternatives** à la voiture ou des **itinéraires plus verts**. De plus, une **estimation de la pollution** causée par le trajet prévu devra être indiquée, et à partir d'une vitesse de 110 km/h, un **itinéraire alternatif** devra être proposé afin de diminuer les émissions de gaz à effet de serre. Il s'agira également de proposer le moins possible le passage par des voies secondaires non prévues pour un trafic intensif afin d'**éviter de transformer des chemins de campagne en autoroute**<sup>821</sup>.

*« La Loi Climat prévoit de sensibiliser les usagers sur l'impact négatif de leurs trajets sur l'environnement, de proposer des alternatives plus vertes, de faire des estimations de la pollution causée par le trajet prévu et de proposer le moins de passage par des voies secondaires. »*



## ■ **4. Prospective : Les innovations digitales pour les transports en commun de demain**

Le chemin de digitalisation des transports en commun continue afin d'optimiser l'expérience voyageur. Voici quelques innovations digitales en ce sens. Des solutions ont été créées, et leur généralisation à toutes les villes et tous les modes de transports ferroviaires pourrait améliorer la mobilité de demain.

### ● **Des informations augmentées pour optimiser la planification**

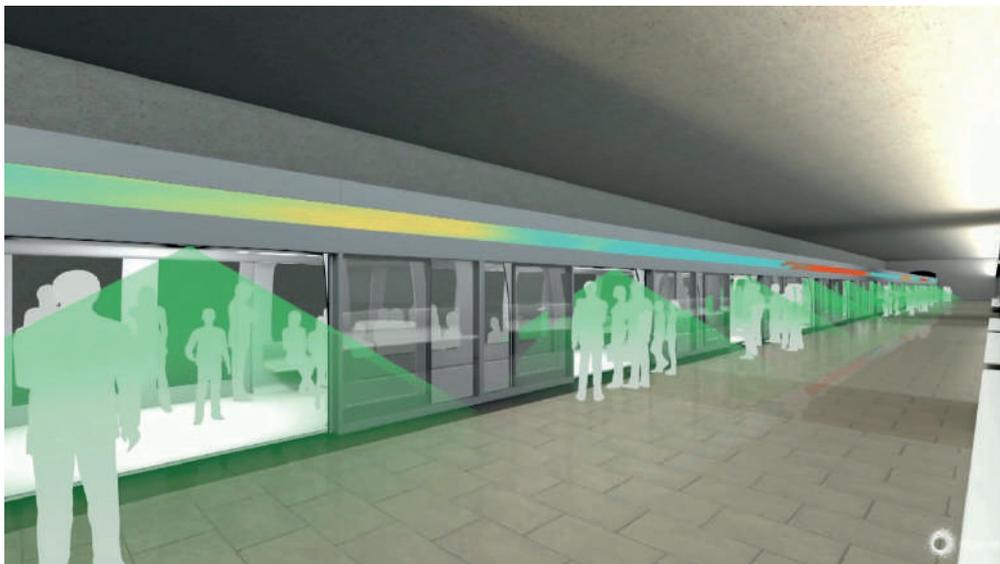
La planification de son itinéraire et des activités peuvent encore être optimisée grâce au digital et notamment le recours à des informations dites augmentées. Il existe ainsi des solutions automatisées et innovantes de transport à l'instar de celle développée en 2017 par le laboratoire de recherche **Metrolab**, cofondé par la RATP et Alstom Transport.<sup>822</sup> Cette solution, nommée **Optimet UrbanMap**, renvoie à un **système informant le voyageur sur les données relatives à son trajet en temps réel et sur les évènements autour de la station**.<sup>823</sup> Dès lors, des écrans installés dans chaque station indiquent le temps de trajet vers un autre point du réseau, les interruptions de service, la position en temps réel des trains ainsi que le nombre de passagers à bord. Ces "informations augmentées" permettent aux voyageurs d'anticiper plus aisément leurs déplacements (ils peuvent par exemple décider d'attendre le métro suivant en apercevant l'affluence de passagers au sein d'un train). Le système repère et affiche également sur ces écrans des messages et images postés sur les réseaux sociaux concernant les lieux de vie du quartier (restaurants, spectacles, etc.), ouvrant ainsi des possibilités de découvertes et divertissements.

*« Une interface de mobilité développée par Metrolab informe sur le remplissage de la rame de métro suivante pour aider au choix de monter ou non et un transport plus serein. »*



## ● Un système informatique pour fluidifier la circulation des voyageurs

Une solution digitale permettant de fluidifier la circulation des passagers a été développée par le laboratoire de recherche **Metrolab** en 2017. Il s'agit d'un système, nommé **Optimet real-time train occupancy**, qui a pour objectif de **diriger les passagers vers les rames ayant le moins d'affluence**.<sup>824</sup> Pour ce faire, des panneaux LED sont installés au-dessus des portes palières et affichent une couleur (allant du rouge au vert) représentant le niveau d'occupation des passagers dans chaque rame à l'approche. Dès l'ouverture des portes, les capteurs situés au-dessus de chaque porte comptent le nombre de personnes montant et descendant. Au moment de la fermeture, les données sont analysées, converties en une couleur puis envoyées à la station suivante pour un affichage sur les portes palières.

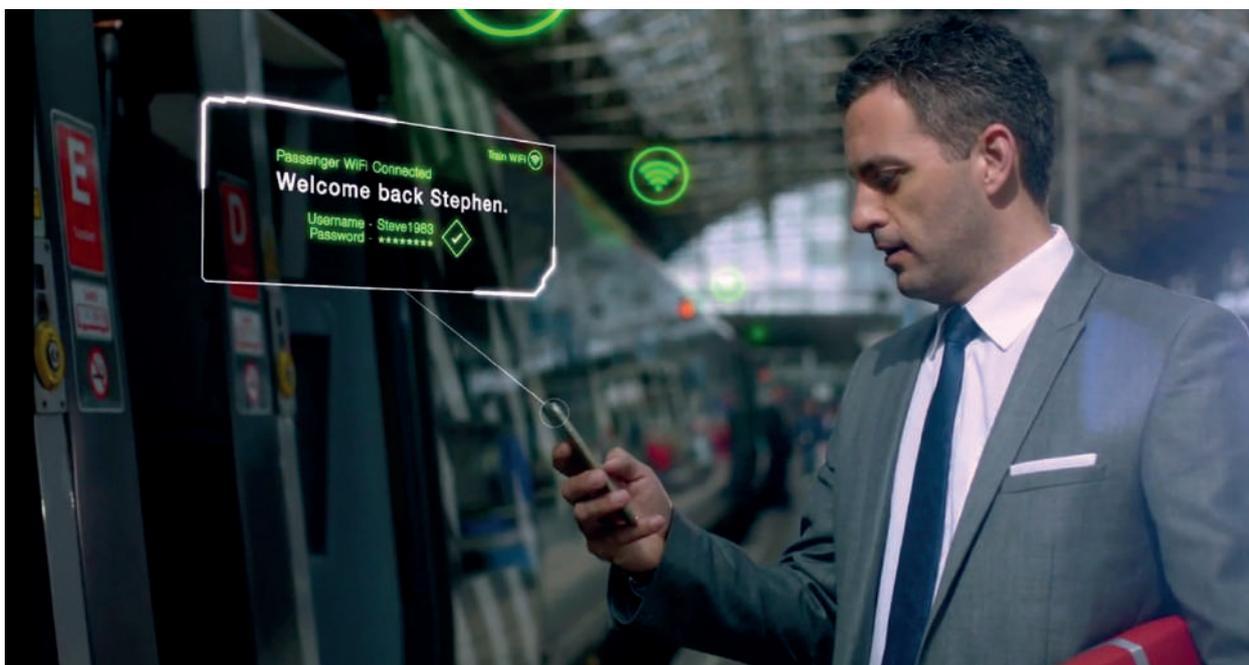


©Alstom

Optimet real-time train occupancy : une circulation plus fluide des voyageurs.

## ● Un portail d'informations en temps réel

Une innovation digitale permettant d'informer les passagers en temps réel a été développée par Nomad Digital, filiale d'Alstom Transport.<sup>825</sup> Il s'agit d'un **portail passager** qui **informe en direct les passagers** sur leur smartphone, tablette, ou ordinateur concernant le trafic, l'actualité en direct, la météo, etc. par l'intermédiaire d'un écran dans les rames et / ou sur leur smartphone, tablette, ou ordinateur. Ce niveau d'information en continu peut contribuer à voyager de façon plus sereine.



©Alstom

Des informations augmentées en temps réel.

## B5. Le digital au service du développement du territoire

Le digital permet de créer des opportunités économiques pour les individus, les organisations et les territoires.

### ● Un soutien possible aux acteurs économiques locaux, et leurs écosystèmes

Les plateformes digitales peuvent contribuer à développer les écosystèmes locaux.

Par exemple, l'engagement du site leboncoin sur les territoires et auprès des organisations se traduit par le fait que :

- La plateforme facilite les échanges entre particuliers dans toute la France, mais sert aussi au développement de ses utilisateurs professionnels.
- Parmi ces professionnels qui utilisent le site, 70% ont moins de 10 employés et leur maillage territorial permet de développer le tissu économique au niveau local en créant de la valeur, du lien social, des emplois, etc.
- La force de vente du site leboncoin au service de ces professionnels sillonne également la France pour être au plus près d'eux et comprendre leurs besoins et problématiques actuels.
- En tant qu'acteur du numérique et étant une plateforme utilisée par une grande majorité des Français, le rôle du site leboncoin est d'accompagner ces professionnels sur les enjeux de numérisation, notamment suite à la crise du Covid qui a prouvé que le numérique était indispensable pour faire perdurer le lien.
- Aujourd'hui, le site dispose de contenus à destination des professionnels leboncoin Solutions Pro comme "Cinq conseils aux PME pour accélérer leur digitalisation" et "TPE et PME : comment assurer sa sécurité". Mais l'objectif est d'aller encore plus loin et de les accompagner davantage sur ces sujets.

### ● Un numérique qui tend la main aux populations éloignées de l'emploi sur le territoire lui-même

Lors d'une première rencontre avec un bénéficiaire, Pôle Emploi mesure le degré de capacité de l'utilisateur à être numériquement autonome ou pas. Cela permet de l'orienter au mieux pour le suivi de son parcours. En effet les services numériques doivent être accessibles, utilisables, mais pour Pôle Emploi, en complément, il y a un souhait aussi d'intervenir au bénéfice des personnes qui ne sont pas numériquement indépendantes.

#### Zoom : Programme Envol Numérique

Pour soutenir les jeunes de 16 à 25 ans sans diplôme, ni formation, ni emploi, le parcours de remobilisation "Envol Numérique" a été créé par Orange (2022)<sup>826</sup>. Ce parcours de pré-qualification et d'orientation professionnelle vise à aider les jeunes à s'insérer dans des métiers d'avenir grâce à des initiations, des coachings et des mises en pratique. Pour ce faire, ils bénéficient de 5 semaines de cours et de 3 semaines d'accompagnement dans la mise en place d'un projet professionnel solide. Envol Numérique s'articule en 3 blocs :

- Les connaissances techniques et technologiques (initiation au code, bases des langages web, programmation, robotique, etc.)
- Le savoir-être et la confiance en soi (ateliers de soft-skills, de coachings concernant les techniques de communication, la prise de parole en public, la réussite des entretiens d'embauche, le renforcement de l'esprit d'équipe, la cohésion de groupe)
- Un stage de découverte en entreprise (découverte de nouveaux métiers, ouverture à de nouvelles opportunités professionnelles, parcours de formation)



Envol Numérique : un accompagnement pour aider les jeunes à s'insérer dans des métiers d'avenir

### ● **Un soutien à la recherche d'emploi local et qui utilise la pointe de la technologie**

On parle depuis l'ère numérique de méthode de recrutement par simulation (MRS). Un recrutement ne nécessite pas toujours une immersion en situation réelle. Néanmoins, Pôle emploi met en place de la Réalité Virtuelle (RV) pour simuler le travail futur afin d'évaluer si la personne est en capacité de réaliser l'activité mais aussi de vérifier que l'appétit est là pour la réalité de la tâche. Cette approche est mise en œuvre pour des métiers manuels ainsi que des métiers de développeurs afin de capter les talents.

Autre innovation : aujourd'hui, au sein de Pôle Emploi, de plus en plus d'algorithmes aident à formuler des propositions de parcours aux candidats mais aussi à trouver les bons candidats pour les entreprises. Ces algorithmes de personnalisation s'appuient sur de l'intelligence artificielle.

### ● **Le numérique, une source d'emploi indépendante du capital social ou culturel**

Pour Capgemini, le digital, en plus d'être un outil, est aussi un secteur, et un vivier d'emploi, et d'emplois inclusifs. Il y a une attractivité économique de ces métiers. Parce que la plupart des individus sont a minima usagers, et qu'il y a un faible capital culturel nécessaire pour y accéder, le digital constitue une opportunité d'insertion ou de réinsertion professionnelle.

« Nos clics quotidiens ont l'air anodin, pourtant ils ont une empreinte carbone. Contrairement aux apparences, le numérique n'est pas immatériel : il a une empreinte écologique, économique et sociale réelle. Cette empreinte risque de s'aggraver si individus et collectivités n'agissent pas. C'est pourquoi Pôle emploi s'est engagé dans une démarche numérique responsable en lançant de nombreuses actions et initiatives. »

### ● Présentation de l'organisation

En tant que **premier acteur du marché de l'emploi en France**, Pôle emploi est l'établissement public qui assure d'une part l'indemnisation des demandeurs d'emploi et leur accompagnement vers le retour à l'emploi, et d'autre part la proposition de réponses adaptées aux entreprises quant à leurs besoins en recrutement.

Pour accompagner les enjeux et le projet stratégique de Pôle emploi et répondre à sa mission de service public, la DSI a engagé une démarche de transformation du SI et de la DSI visant à disposer d'un SI performant, évolutif, sécurisé, accessible et durable.

Quelques chiffres illustrant de l'ampleur du système d'information :

- 55 000 agents utilisateurs du SI
- 45 millions de visites par mois sur les sites web
- +596 000 équipements de bureau
- 2 477 serveurs (DC et proximité)

### ● La philosophie de l'organisation sur le Digital vertueux

Pour la DSI de Pôle emploi, un digital vertueux se base avant tout sur la maîtrise et la réduction des impacts environnementaux et sociétaux induits par son patrimoine IT. Pour ce faire, elle applique une approche globale permettant de traiter de l'ensemble du cycle de vie de son système d'information et éviter tout report d'impact.

### ● Les approches concrètes en faveur du Digital vertueux

Pôle emploi a engagé, depuis 2020, une stratégie Numérique responsable plaçant au cœur de sa transformation aussi bien les enjeux sociétaux à travers une démarche d'accessibilité numérique que les enjeux environnementaux par la maîtrise de l'empreinte carbone liée à ses activités.



Au-delà de sa transformation IT, Pôle emploi adresse également les enjeux environnementaux et sociétaux liés à son fonctionnement et au bien-être de ses collaborateurs (égalité homme-femme, télétravail, mobilité durable, gestion et traitement des déchets...)

### ● **Les projets phares et inspirants en faveur du Digital vertueux**

- **La mesure de l'impact environnemental du SI** : conscient qu'il est essentiel de connaître son impact pour mieux le maîtriser, la DSI a mené des travaux de mesures environnementales pour chaque composant de son SI entre juin et septembre 2022. Ces résultats lui ont depuis permis d'identifier et mettre en œuvre des leviers d'actions précis pour réduire son bilan carbone IT tel que : la rationalisation de ses serveurs, l'allongement de la durée de vie de son parc informatique, l'intégration de clauses et critères environnementaux et sociétaux dans ses achats, ...
- **L'accessibilité numérique** : les services essentiels de Pôle emploi ont pris en considération les enjeux d'accessibilité numériques et affichent depuis début 2022 des taux de conformité RGAA équivalents voire supérieurs à 75%. Une nouvelle démarche d'intégration de l'utilisabilité dans le processus de conception des services numériques est en cours.
- **L'écoconception des services numériques** : en janvier 2022, Pôle emploi a lancé une démarche d'écoconception de ses services numériques au sein de son programme de transformation de son SI. A l'échelle de la DSI, elle vise à mettre en place les bonnes pratiques provenant des principaux référentiels du marché qui sont applicables au SI de Pôle emploi. Cette démarche a pour ambition d'embarquer l'ensemble des équipes fabricantes dans leur mise en pratique à travers un accompagnement 360° se matérialisant par des actions de sensibilisation, des sessions de formation, la mise à disposition d'outils et un accompagnement de proximité régulier.
- **La fin de vie des matériels** : la DSI met en œuvre plusieurs actions pour traiter efficacement ses DEEE (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques) et le décommissionnement de son parc informatique. Elle travaille notamment avec les ateliers du Bocage ce qui permet l'insertion de personnes éloignées de l'emploi. Nous avons créé et mis à disposition de toutes les organisations, le programme REEBOOT pour faire des dons à des associations de retour à l'emploi, écoles, universités, Restaurants du cœur... En 2021, plus de 18 000 PC ont été reconditionnés à destination du circuit de seconde main et de projets associatifs et plus de 1000 PC et écrans qui ont été donnés aux Restaurants du cœur.

### ● **Votre baguette magique pour favoriser le Digital vertueux**

Sur le second semestre 2022, près de 100 collaborateurs SI ont été sensibilisés via des animations de fresques du climat. Le débrief adapté qui suit permet à chacun de concrètement se projeter dans des pratiques personnelles et professionnelles éthiques et vertueuses.

### ● **Réussites, les marques de reconnaissance, labels, certificats, agréments**

La DSI est fortement engagée pour un Numérique plus responsable. Cet investissement se traduit notamment par la signature d'une charte Numérique Responsable (INR), la conformité RGAA de ses services essentiels à hauteur de 75%, l'adhésion et la conformité au "Code of Conduct" pour ses 2 Data Centers, ses présentations autour du NR à la VivaTech ou encore sa forte implication au sein de groupes de travail auprès du CIGREF, de l'INR et du TOSIT.

## C. Le digital créateur de lien social et de cohésion

Cette section examine la capacité du numérique à créer de la cohésion et cultiver les liens. Plus précisément, elle s'attache à analyser son potentiel d'inclusion (C1), de création de liens, en particulier dits «faibles» (C2), sa force d'engagement (C3), son caractère émancipateur (C4) et sa capacité à faire émerger des communautés (C5).

### C1. L'inclusion numérique

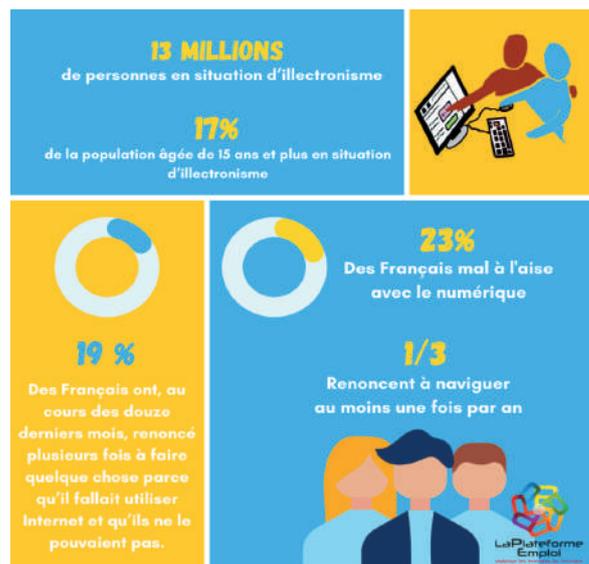
L'étude dresse d'abord un état des lieux de l'inclusion et de la fracture numérique en France (1.), puis ce que son inclusion peut apporter (2.), avant de voir comment il peut tendre la main à différentes populations (3.) et enfin conclure par de bonnes pratiques observées (4.)

#### 1. L'accès au numérique, une fracture sociale encore marquée

##### ● La fracture numérique, un phénomène d'ampleur protéiforme

La fracture numérique, inégalité d'accès aux technologies numériques, est un réel **problème de société**. Selon l'INSEE (2022)<sup>827</sup>, **17% de la population**, soit **13 millions** de personnes, sont écartées du numérique. Pourtant, si l'on serait tenté de réduire le phénomène à une question de couverture Internet et d'équipement, le sociologue Jean-François Lucas souligne que ce n'est pas le seul problème. Sur les 13 millions de personnes concernées par le manque d'accès au numérique, 10 millions sont mal à l'aise avec certains usages du numérique. C'est ce qu'on appelle **l'illectronisme**, la difficulté voire l'incapacité totale à utiliser des outils numériques. En somme, il faut bien comprendre la fracture numérique comme un phénomène protéiforme rassemblant des situations très hétérogènes. Pour Jean-François Lucas, il n'y a bien pas "une, mais **des fractures numériques**".

**13 millions**  
de personnes concernées  
par le manque d'accès au numérique



L'illectronisme, un problème de société



#### Idée

Créer un Droit Universel à la Formation Numérique (CPF Numérique) pour garantir un accompagnement tout au long de la vie et du parcours professionnel

## ● L'illectronisme, une cible large

L'illectronisme concerne en premier chef les **personnes âgées**. Ainsi, si le taux de connexion est de 85% pour l'ensemble de la population, il n'est plus que de 57% pour les plus de 70 ans. Pour les personnes de plus de 75 ans, c'est plus d'une personne sur deux qui n'a pas accès à Internet à son domicile. Pour autant, il ne s'agit pas de penser que la fracture numérique ne concerne que nos aînés.

En réalité, il s'agit d'une conjonction de **facteurs sociaux et territoriaux**. Ainsi, 34% des personnes peu ou pas diplômées sont touchées par l'illectronisme et 50% des internautes vivent dans des communes de moins de 20 000 habitants. Toutefois, le manque d'outil et d'aisance face au digital peut également concerner des personnes ayant un haut niveau d'éducation, comme le précise Jean Guo, Co-fondatrice et directrice de Konexio. Dès lors, toute personne peut être touchée par l'illectronisme. Le genre est par ailleurs un facteur qui a son importance lorsqu'il s'agit de fracture numérique. La part des femmes dans les métiers du numérique est en effet minoritaire par rapport à celle des hommes. Esthel Joubert-Gaillard, Responsable de la communication et du plaidoyer au sein de Konexio, rappelle ainsi que 27% des salariés du digital sont des femmes et que 30% exercent des fonctions transverses, ces chiffres tendant à baisser. Paradoxalement, le codage était pratiqué par des femmes dans les années 1950 et la situation s'est aujourd'hui inversée, comme l'indique Esthel Joubert-Gaillard.

Les jeunes ne sont pas non plus exempts de difficultés dans leur usage du numérique. S'ils savent généralement manier les nouvelles technologies, ils peuvent rencontrer des barrières dans leurs démarches administratives en ligne. Jean Guo, Co-fondatrice et directrice de Konexio, explique de surcroît que de nombreux jeunes ont une bonne maîtrise des réseaux sociaux mais possèdent des lacunes vis-à-vis des outils numériques nécessaires dans une visée professionnelle (comme Excel). Ainsi, il est possible d'avoir des lacunes dans certains aspects du numérique mais pas dans d'autres. Former les jeunes à ces outils professionnels et professionnalisants est un axe majeur de l'égalité des chances selon Konexio.

Il ne faut pas non plus oublier les **besoins spécifiques des personnes en situation de fragilité** qui comptent selon le rapport du Défenseur des droits Jacques Toubon les personnes précaires, les personnes en situations de handicap, les personnes étrangères, et les personnes détenues.

« *L'illectronisme est au croisement de facteurs sociaux et territoriaux.* »



### Zoom : les 5 types d'usagers du numérique:

Le CSA a établi une typologie des profils des usagers du numérique en fonction de leurs compétences numériques. Lequel êtes-vous parmi cette typologie de 5 familles ? Aguerriés, volontaires, décalés, réfractaires ou déconnectés.



©Diabolocom

Typologie des profils des usagers du numérique en fonction de leurs compétences numériques

## Portrait Partenaire Pionnier



Fondée en 2013, Emmaüs Connect développe des actions de solidarité dans le but de lutter contre les injustices sociales et l'exclusion numérique.

La dématérialisation des démarches administratives et des services (banques, mutuelles, billets de train, factures...) a laissé de nombreuses personnes de côté, et plus spécifiquement les personnes en situation de précarité sociale.

L'avenir du numérique ne sera vertueux que si tout le monde est en capacité de saisir les opportunités que le digital apporte et de rester au contact des services en ligne essentiels. En France, ce sont **14 millions de personnes** qui sont éloignées du numérique. Les raisons sont multiples : manque d'accompagnement aux usages en ligne, manque de moyens pour l'achat du matériel informatique, manque de confiance en internet...

Parmi elles, ce ne sont pas moins de **5 millions de Français** qui cumulent précarité sociale et précarité numérique et qui ont besoin d'être accompagnés.

En agissant sur les trois briques essentielles de l'inclusion numérique que sont « **équiper - connecter - accompagner** », l'association lutte contre les formes d'exclusion provoquées par le numérique. Pour cela, Emmaüs Connect s'appuie sur un réseau de 1 500 bénévoles, 150 salariés et services civiques qui œuvrent main dans la main au quotidien pour faire du numérique une chance pour tous.

**La solidarité numérique chez Emmaüs Connect, c'est 80% d'humain et 20% de numérique.**

Concrètement, l'objectif d'Emmaüs Connect est de « faire avec » la personne accompagnée et non pas « à la place de ». L'association propose des parcours numériques adaptés selon les besoins (jeunes, primo-arrivants, demandeurs d'emploi, seniors, etc.), distribue de la connexion internet et du matériel informatique reconditionné à tarif solidaire - via notre dispositif [LaCollecte.tech](#) - et met en capacité des centaines de structures de l'action sociale partenaires via notre réseau des Relais numériques. Grâce à cet accompagnement complet, allant des compétences à l'équipement, les personnes peuvent progressivement devenir autonomes dans leur maîtrise des outils digitaux.

A date, ce sont :

- 135 000 bénéficiaires uniques accompagnés depuis 2013
- 13 points d'accueil physique, 19 territoires d'action et plus de 350 associations de l'action sociale outillées pour lutter contre la fracture numérique
- 20 000 équipements numériques collectés
- 1 500 bénévoles actifs à travers l'ensemble du territoire

Dans les années qui viennent, Emmaüs Connect a pour ambition d'amplifier ses actions notamment dans les zones les plus isolées et via la collecte d'équipements numériques directement auprès des citoyens. L'objectif étant de permettre à l'inclusion numérique de changer d'échelle afin de faire du numérique une opportunité et non un facteur d'exclusion supplémentaire pour celles et ceux qui en ont le plus besoin.

## ■ 2. L'accès au numérique, condition de l'épanouissement et du bien-vivre ensemble

### ● Accès au numérique et pouvoir d'agir

Dans un **contexte de dématérialisation croissante**, la fracture numérique n'est pas seulement un problème économique et social, c'est plus fondamentalement une question qui touche à l'autonomie, au bonheur et au bien-vivre ensemble. L'accès au numérique n'est pas uniquement un moyen pour effectuer des démarches administratives ou se procurer des biens ou des services, c'est une condition de l'épanouissement individuel.

« *Le manque d'accès aux outils numériques entrave les capacités, au sens de pouvoir d'agir défini par Amartya Sen.* »



Alors que la crise de la covid-19 a accéléré la dématérialisation des services publics, le défenseur des droits Jacques Toubon a en ce sens rappelé qu'elle constituait un recul des droits considérables pour les usagers qui ne maîtrisent pas les outils numériques. Privé de l'accès au numérique, l'individu affecté par la fracture numérique ne bénéficie pas d'un véritable pouvoir d'agir. À l'heure où la majorité des offres d'emplois sont en ligne et requièrent un certain nombre de compétences numériques, et où les démarches administratives sont dématérialisées, les **difficultés d'usage** du numérique constituent un véritable handicap.

### Zoom : Pouvoir d'agir et bonheur

Loin de n'être que source de mal-être et d'anxiété, il semble donc au contraire que le numérique soit un **“facilitateur de bonheur”**. L'accès au numérique confère un **pouvoir** sur sa propre vie et un sentiment de **liberté** qui participent au sentiment de bonheur. C'est la conclusion d'une étude<sup>829</sup> menée sur 35 000 personnes du *Chartered Institute for IT* rendue publique le 12 mai 2010 : *“les technologies de l'information permettent aux gens de mieux maîtriser et contrôler leurs vies, elles augmentent leur sentiment de liberté et de contrôle, ce qui a un effet positif sur le sentiment de bien-être et le bonheur”*. En permettant aux gens d'échanger, de se connecter, le numérique favorise ainsi l'épanouissement personnel et le bien-vivre ensemble. Les auteurs créent un concept en parlant de **“dividende de l'information”** pour qualifier les bénéfices de l'IT.

## ■ 3. L'inclusion numérique - plaidoyer pour un numérique d'intérêt général

### ● Pour un droit fondamental d'accès au numérique

**Le numérique de demain, celui que nous choisissons et voulons dessiner, doit être éthique et responsable.** Au cœur de cette idée de numérique d'intérêt général, figure la volonté d'inclusion. L'accès à Internet, aujourd'hui indispensable à la vie en société, mérite d'être affirmé comme un droit fondamental. À ce titre, le 5 avril 2022, une proposition de loi visant à inscrire le droit de connexion comme un **droit fondamental** a été déposée à l'Assemblée nationale. Il s'agit de penser un **numérique qui rassemble**, où chacun peut trouver sa place, et qui permet de mieux faire société. Pour autant, le numérique ne doit jamais remplacer la présence physique des services publics, mais, en vertu des préconisations du Défenseur des droits, *“être une possibilité, pas une obligation.”* Pour le chercheur Clément Mabi, il s'agit de **“choisir nos accélérations”**, autrement dit la numérisation doit être choisie et toujours servir l'intérêt public.

## ● L'inclusion numérique des séniors

Les seniors semblent être encore les parents pauvres du numérique. D'après une étude<sup>830</sup> de l'association "Les Petits Frères des Pauvres" et de l'institut CSA menée en 2018, 4 millions de personnes âgées de 60 ans (soit 27% de la classe d'âge) n'utilisent jamais Internet. Si d'après l'étude, 14 % des 60-70 ans sont en situation d'**exclusion numérique**, le chiffre s'élève à près de 50% pour les plus de 80 ans. Pour ces personnes âgées en situation d'illectronisme, le numérique représente un facteur aggravant de l'isolement.

**44 %** des Français pensent que le numérique améliorera la vie des personnes âgées

Pourtant, **le numérique pourrait être d'autant plus bénéfique aux personnes âgées** qu'il contribuerait à leur **bien-être** et au **lien social**. Une étude de 2017 révélait ainsi que pour 8 seniors sur 10, Internet contribue à améliorer leur quotidien<sup>831</sup>. Le numérique peut permettre aux personnes en situation d'isolement ou de handicap, qui ne peuvent pas se déplacer, de garder un contact avec leurs proches. L'usage du numérique aurait même à long terme un effet positif sur la santé des personnes âgées. Ainsi, les personnes âgées utilisant l'ordinateur ou le téléphone portable conservent bien plus longtemps leurs aptitudes cognitives : elles peuvent jouir pleinement de leurs fonctions cognitives 4 à 8 ans plus longtemps qu'il y a dix ans de cela<sup>832</sup>.

# + 4 à 8 ans

*temps de jouissance des fonctions cognitives  
des personnes âgées utilisant l'ordinateur ou le téléphone*

L'inclusion numérique des séniors doit d'abord passer par une **sensibilisation aux outils numériques**. Bien souvent, les personnes âgées écartées du numérique ne cherchent pas à s'y former. Comme l'explique Thomas Van Driessche, directeur des opérations de We Tech Care, les freins sont surtout d'ordre psychologique : **"Le premier frein, c'est la motivation. Il y a en plus un phénomène d'autocensure conjugué à un manque d'assurance."**<sup>833</sup> L'idée est alors d'encourager les séniors à utiliser Internet en leur montrant l'intérêt qu'Internet pourrait représenter pour eux: pour se simplifier la vie, pour communiquer avec leurs proches... Cette sensibilisation peut aussi s'appuyer sur les réseaux de proximité et les proches puisque 42% des plus de 60 ans ont pour premier réflexe de se tourner vers leurs proches en cas de difficulté sur le numérique. Le deuxième volet de la lutte contre l'illectronisme des personnes âgées est **la formation**. Là encore, il s'agit de s'adapter aux différents profils des apprenants.



©Assystel

Les réseaux de proximité et les proches : un levier d'inclusion numérique chez les seniors



## Idée

Afin de travailler sur la fracture entre personnes âgées et digital, CLIC&MOI<sup>834</sup> permet de mettre en relation des jeunes doués en informatique avec des personnes âgées pour un **accompagnement au numérique**.

Le **projet "Silver Geek"** est un exemple particulièrement inspirant d'initiative innovante visant à développer l'inclusion numérique des personnes âgées tout en travaillant au **bien vieillir** et au **lien social**. L'idée est simple : former les personnes âgées au numérique à travers des ateliers ludiques réalisés par des jeunes. D'une pierre deux coups, l'association assure l'apprentissage numérique des aînés et développe le **lien intergénérationnel**. À côté de ce volet formation, l'organisation œuvre à l'inclusion numérique et au bien-être des personnes âgées en organisant des compétitions de e-sport amateurs réservées aux seniors. Une manière pour nos aînés de se dépasser tout en s'amusant !



© Silver eco

Silver Geek, initiation au wii bowling pour les aînés par un jeune volontaire en service civique

Le groupe SOS Seniors a développé un réseau de conseillers numériques mutualisés entre ses établissements pour seniors mais aussi avec les collectivités, afin d'embarquer les seniors dans l'aventure numérique quel que soit leur âge. Orange apporte une expertise en termes de formation et les bénéficiaires peuvent récupérer de modules et s'en servir au quotidien avec ceux qui en ont besoin.



## Idée

Mutualiser des conseillers numériques pour seniors ou autres populations vulnérables inter-organisations et inter-collectivités.

### ● L'inclusion numérique des personnes vivant dans les zones rurales

L'accès au numérique pour les personnes vivant dans des zones rurales est un **défi majeur** de l'inclusion numérique. Le laboratoire numérique de l'Agence nouvelle des solidarités actives (ANSA) a rappelé en effet qu'un Français sur trois vit en zone rurale. La question de l'accès au numérique pour ces personnes est donc essentielle. Dans son cahier "Personnes vivant en milieu rural" au sein du rapport "Numérique et inclusion", le labo numérique relève plusieurs niveaux de difficultés quant à l'inclusion numérique de ces populations. D'une part, ces populations plus concernées par le vieillissement sont plus susceptibles d'être en situation d'illectronisme, d'autre part les personnes les plus vulnérables peuvent souffrir d'un déficit en mobilité restreignant pour elles la possibilité d'avoir recours aux services d'aide à l'utilisation du numérique. Le paradoxe est que **ces personnes vivant en zone rurale maîtrisant peu ou pas assez les outils numériques sont justement celles qui pourraient le plus en bénéficier** en utilisant les services en ligne pour pallier les difficultés d'accès aux services.

## 1/3 des Français vivent en zone rurale

Certes, une des problématiques au cœur de l'inclusion numérique des personnes en zone rurale porte sur la **couverture du réseau** assurant l'accès à un réseau Internet de qualité, l'enjeu national était de couvrir toutes les zones blanches, mais il ne faut pas non plus négliger la **formation** des publics concernés. Un des leviers d'actions les plus pertinents à cet égard est le **dispositif itinérant de soutien et de formation aux usages numériques**. Sous la forme de "bus numériques", "Numéribus", "Car des services publics", ce dispositif développe à la fois l'inclusion numérique en ciblant les populations les moins à l'aise avec le numérique limitées dans leur mobilité et travaille au tissage du lien social. Il s'agit notamment d'accompagner les personnes en difficultés avec les usages numériques pour réaliser leurs démarches administratives en ligne.



©Jean-Philippe MASSIEU/Actu

Numéribus, une initiative pour inclure numériquement des personnes vivant dans les zones rurales

Lorsque le réseau n'est pas accessible ou de bonne qualité, une autre approche est possible. Dans le cadre d'un partenariat avec Capgemini, l'ONG Bibliothèque Sans Frontière a développé un outil de stocker des contenus sur la puce du téléphone, ce qui permet d'y accéder sans connexion internet, d'où un bénéfice pour les zones sans couverture, y compris dans les pays en voie de développement.

### ● L'inclusion numérique des personnes fragiles

Les personnes fragiles, entendons ici en reprenant les catégories décrites par le Défenseur des droits Jacques Toubon à l'occasion de sa mission d'information "Lutte contre l'illectronisme et inclusion numérique", les personnes précaires, les personnes en situations de handicap, les personnes étrangères et les personnes détenues, ont également des **besoins spécifiques** qui doivent être pris en compte dans l'accès au numérique.

**25%** environ des demandeurs d'emploi sont en situation de précarité numérique

Rappelons d'une part que **la précarité économique est associée à des difficultés dans les usages numériques**. Environ 25% des demandeurs d'emploi sont en situation de précarité numérique.<sup>835</sup> Or, alors que les compétences numériques sont essentielles à la fois dans la recherche d'emploi et

dans l'activité professionnelle, l'illectronisme pèse sur l'insertion professionnelle. Les **Tiers-Lieux**, qui sont des espaces de coopération et d'entraide citoyennes, sont des lieux propices, non stigmatisants, d'accompagnement des personnes précaires en exclusion numérique. Conscient du potentiel mobilisateur et innovant des Tiers-Lieux, Pôle emploi Île-de-France a mis en place un partenariat avec France Tiers-Lieux pour accompagner les demandeurs d'emploi qui le souhaitent dans l'usage des outils numériques. Parmi les Tiers-Lieux qui ont participé au projet, Mains d'Oeuvres, à Saint-Ouen, a proposé des ateliers qui ont déjà recueillis des échos très encourageants : "C'est super tout ce que je vois et apprends, je me sens beaucoup plus compétente en sortant et en plus j'ai envie de revenir ici." <sup>836</sup>, témoigne une bénéficiaire du programme. Pour exemple inspirant, 300 tiers-lieux existent en Nouvelle Aquitaine. La Région se fixe une priorité d'apporter le très-haut débit dans ces lieux.

### Zoom: Le digital comme vecteur d'insertion professionnelle

L'association Emmaüs Connect utilise le digital comme vecteur d'insertion professionnelle. En effet, l'association est porteuse d'un parcours d'emploi à destination des personnes éloignées du marché du travail. Le parcours digital permet d'acquérir des connaissances, bâtir la confiance, repartir chargé à bloc, avec de nouvelles compétences, parfois avec de nouveaux équipements.



©Emmaüs Connect

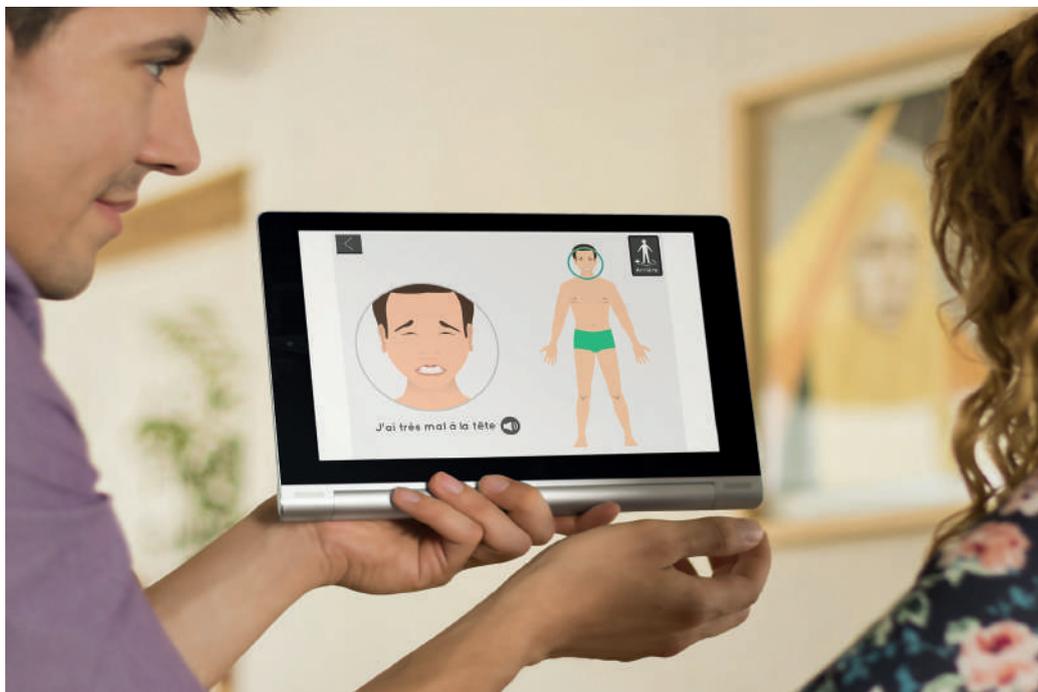
Emmaüs Connect, une association qui favorise l'insertion professionnelle des personnes éloignées du marché du travail



### Idée

Systematiser les partenariats Pôle Emploi & Tiers lieux pour accueillir des sensibilisations au numérique pour les personnes en situation de vulnérabilité

Un numérique responsable et inclusif ne doit pas non plus oublier les **personnes en situation de handicap** qui sont bien souvent les laissés-pour-compte de l'accès au numérique. Environ 12 millions de Français sont concernés par un handicap, dont 1,5 million sont atteints d'une déficience visuelle<sup>837</sup>. Dans son rapport sur l'accessibilité numérique de 2020, le Conseil national du numérique, rappelle que seuls "4% des sites publics ont publié leur attestation de conformité au RGAA", le Référentiel Général d'Accessibilité des Administrations. La "fracture numérique" affecte ainsi particulièrement les personnes en situation de handicap, aggravant leur exclusion sociale. Pourtant, le numérique pourrait constituer un formidable réservoir d'innovations visant à améliorer l'accessibilité numérique et l'inclusion des personnes en situation de handicap. Pour Cédric O, secrétaire d'État chargé du Numérique, "le numérique doit être une chance pour tous en offrant notamment de nouvelles opportunités aux personnes en situation de handicap".<sup>838</sup> Parmi les recommandations, le Conseil national du numérique préconise "d'intégrer l'accessibilité numérique dans la formation initiale et continue des professionnels du numérique".<sup>839</sup> Le Conseil du numérique propose de développer les innovations liées à l'accessibilité numérique, en investissant notamment dans l'intelligence artificielle. À titre d'exemple, l'entreprise solidaire Auticiel allie innovation numérique et développement de l'autonomie des personnes en situation de handicap.



©Auticiel/Investiretplus

Solution numérique sur tablette pour développer l'autonomie et l'intégration sociale des enfants et adultes en situation de handicap mental et / ou cognitif



## Idée

Intégrer l'accessibilité numérique dans la formation initiale et continue des professionnels du numérique, selon le Conseil National du Numérique

Pôle Emploi a dessiné puis déployé un plan d'accessibilité et d'utilisabilité de son site et ses outils, aujourd'hui en collaboration avec la DINUM. Les bonnes pratiques sont incluses dans l'ensemble du processus et de la vie des outils pour éviter un double audit au moment de la conception puis du déploiement. Beaucoup de chemin reste à parcourir mais un bon niveau est déjà atteint avec une accessibilité de 75% sur les services majeurs pour les demandeurs d'emploi. Surtout, cette accessibilité est mesurée par chemin de navigation et prend donc en compte la réalité des usages des bénéficiaires.

Les **personnes étrangères**, qui maîtrisent peu ou pas la langue française, sont également naturellement pénalisées dans les usages numériques, ce qui peut entraver leur insertion dans la société. La dématérialisation des démarches administratives est particulièrement préjudiciable à ces publics cumulant parfois analphabétisme et illettrisme. Le Défenseur des droits<sup>840</sup> rappelle que depuis 2016 le recours de certaines préfectures à des modules de prise de rendez-vous en ligne précarise encore plus ces personnes pour qui le passage à la préfecture est essentiel pour obtenir ou renouveler leur titre de séjour. Le Défenseur des droits s'est positionné contre le recours obligatoire aux modules en ligne, rappelant que *"la saisine par voie électronique est un droit" mais ne saurait être imposée par l'administration.*<sup>841</sup> Les volontés de réduction des coûts budgétaires par la dématérialisation ne sauraient s'affirmer à l'encontre des droits des personnes étrangères.

Enfin, les **personnes détenues**, actuellement privées d'Internet, ne doivent pas être exclues de l'accessibilité numérique. Pour l'association Emmaüs Connect, l'accès au digital devrait être un droit pour tous, jusqu'aux détenus. En ce domaine, la Fédération Des Associations Réflexion-Action, Prison Et Justice, rappelle que la France est à la traîne par rapport à ses voisins européens. Alors que de nombreux pays (Allemagne, Autriche, Australie, Danemark, Espagne, États-Unis, Finlande, Lituanie, Royaume-Uni, Suède, Ukraine, etc) ont autorisé **l'usage des outils numériques dans les centres pénitentiaires**, la France peine à le développer. Le projet "Numérique en Détention" actuellement en expérimentation dans trois prisons, permet certes aux détenus de gérer leur vie dans le centre (notamment la cantine) et les requêtes à l'administration pénitentiaire via la "saisine par voie électronique" (SVE) mais il ne leur permet toujours pas l'usage d'Internet. Or, dès 2020, la Contrôleure générale des lieux de privation de liberté, Adeline Hazan, avait affirmé que cette privation **constituait une "entrave" à de nombreux droits fondamentaux** comme la liberté d'expression, le droit à l'éducation et plus fondamentalement

“le droit d’une personne détenue à la préparation de son retour au sein de la société.” Dans une tribune <sup>842</sup> publiée le 28 septembre 2022, plus de 600 personnes, députés, élus, magistrats, avocats, médecins, travailleurs sociaux, acteurs d’association ou de structures d’insertion, appellent à la mise en place d’un accès à Internet en prison :

« L'accès à Internet entre les murs est [...] primordial pour reconnaître les personnes détenues comme sujets de droits, limiter l'exclusion sociale causée par l'incarcération et faciliter le retour à la vie libre. »



En effet, l'accès au numérique est non seulement indispensable pour effectuer les démarches administratives dont la norme est aujourd'hui devenue la dématérialisation, mais il est aussi utile à la formation et à l'insertion, dans un contexte où les compétences numériques sont essentielles. Pour Briec Le Bars, fondateur du projet Code Phénix, le numérique peut être un tremplin extraordinaire pour les personnes écartées de l'emploi, en particulier pour les personnes détenues. Fort de cette conviction, le **Projet Phénix** propose des cours de développement informatique à des personnes incarcérées pour leur permettre de préparer leur réinsertion professionnelle. Enfin, pour les signataires de l'appel, les détenus doivent aussi pouvoir avoir accès aux activités d'information et de divertissement qu'offre Internet. Si l'on considère que l'accès à Internet est **un droit fondamental** garantissant la vie en société, les détenus ne peuvent demeurer les éternels oubliés d'Internet, leur situation de fracture numérique accentuant leur désocialisation. Cela n'empêche bien-sûr pas des encadrements des usages du numérique sur le modèle de la régulation de l'usage du téléphone mais le droit à l'accès à internet doit être sanctuarisé.

## ■ 4. Pratiques vertueuses pour une société numérique plus inclusive

Au vu de la fracture numérique excluant encore de nombreux publics numériques, il est désormais nécessaire de penser collectivement un numérique inclusif au service de la société.

### ● Nécessité de fibrer les territoires

Pour l'ARNia, fibrer pour déployer le haut-débit partout est le premier enjeu de l'accès au numérique. Ils indiquent ainsi qu'il n'y a pas de débat politique sur l'intérêt de fibrer. Sans fibre et sans accès au numérique, rien ne peut être fait. L'enjeu est dès lors le suivant : que les collectivités locales soient en capacité de déployer la fibre partout.



©DIATEOR - Réalisation Agence Web Bretagne

Fibrer les territoires, premier enjeu de l'accès au numérique

La Région Nouvelle Aquitaine a investi massivement pour favoriser l'équité numérique sur le territoire en développant massivement le haut débit. Concrètement, la Région a à la fois accompagné la construction et créé une structure de commercialisation des réseaux. 360 millions d'euros ont ainsi été investis pour aider les départements à s'équiper via les RIP. Il s'agit de Réseaux d'Initiative Publique : des projets portés par les collectivités territoriales pour mettre en place un réseau de communication, en fibre optique. Les RIP ont vocation à compléter l'initiative privée (les opérateurs télécoms) pour aboutir à une couverture complète du territoire en se substituant aux entreprises du secteur quand le déploiement de la fibre optique n'est pas rentable, du fait d'une faible densité de population et/ou de difficultés de déploiement. En conséquence, ce sont 3 millions de connexions nouvelles réalisées. Parmi celles-ci, 750 000 sont du haut-débit dans les départements les plus ruraux (Corrèze, Creuse, Landes) où le déploiement était le moins avancé.



## Idée

Poursuivre le développement des Réseaux d'Initiative Publique

### ● Former au numérique et diffuser les pass numériques

Alors que la crise de la covid qui a encouragé la numérisation des procédures administratives a été un révélateur et un amplificateur des inégalités numériques, le gouvernement a mis en place un certain nombre de dispositifs pour former au numérique les populations les plus touchées par l'illectronisme. Associée au recrutement et à la formation de conseillers numériques, la mise en place du "pass numérique" donne droit à des personnes qui ont des difficultés dans les usages du numérique à des services d'accompagnement numérique. Sur le modèle des tickets restaurants, le "pass numérique" se présente sous la forme d'un carnet de plusieurs coupons d'une valeur de 10 euros chacun, échangeables contre des ateliers numériques auprès de structures dédiées.



©RhinoOcc

Exemple de pass numérique : un coupon pour être formé au numérique

### ● Repenser la conception des plateformes numériques publiques

Cependant, pour le chercheur Clément Mabi, ces initiatives d'inclusion numérique doivent aller de paire avec une **refonte des plateformes numériques publiques**. Le problème de la conception actuelle des plateformes publiques est leur inadéquation aux publics concernés. En réalité, ces sites publics sont pensés en fonction des besoins de l'administration et non pas des administrés, ce que déplore le Défenseur des droits Jacques Toubon : *"Beaucoup de jeunes manient leur smartphone, utilisent les réseaux sociaux, mais si vous leur donnez un formulaire en ligne, ils sont incapables de leur remplir car ils ne comprennent pas le langage administratif."*<sup>843</sup>

Un constat que partage Monique Argoualch, animatrice de l'atelier Lirecrire Numérique à Brest: *"Il faut intervenir dès la conception, pour que ceux qui sont les plus en difficulté puissent avoir un outil adapté."*<sup>844</sup> Pour Clément Mabi, un numérique d'intérêt général doit toujours être pensé selon deux principes : le **codesign**, autrement dit le design collaboratif entre les designers informatiques, les administrateurs et les publics concernés, et la **cohybridité**, c'est-à-dire le maintien de la possibilité

pour l'utilisateur d'avoir recours aux services administratifs en ligne ou auprès d'un interlocuteur physique. Il s'agit donc **d'accompagner** toutes les personnes vers l'autonomie numérique sans pour autant les y contraindre. Pour Clément Mabi, c'est là la clef d'un numérique d'intérêt général.



## Idée

Les deux clés pour le numérique inclusif sont le codesign et la cohybridité

Pour lutter contre une fracture numérique qui pourrait affecter ceux qui sont les plus éloignés du digital et / ou de l'emploi, Pôle emploi vise à conserver ses 1000 guichets physiques. De surcroît, chaque agence comporte des ambassadeurs du numérique pour aider les personnes en difficulté.

### ● Développer la place des femmes dans le numérique

Le secteur du digital peut lui-même accompagner vers l'autonomie numérique. Par exemple, la plateforme leboncoin propose des solutions pour casser la fracture genrée du numérique. Pour leboncoin, s'affirmer comme entreprise citoyenne relève d'une implication dans les grands sujets de société. Ils œuvrent à développer la place des femmes dans la tech, en particulier via leur mission "Femmes dans le numérique", portée par leur CTO, qui repose sur 3 piliers : la sensibilisation, le recrutement et l'évolution salariale des femmes dans les métiers de la Tech.



©leboncoin

leboncoin développe la place des femmes dans la tech pour une société numérique plus inclusive

### ● Obtenir des opérateurs des engagements pour une triple accessibilité numérique

Pour Orange, une stratégie globale d'inclusion numérique peut inclure 3 volets distincts :

- **Accessibilité technique** : permettre techniquement à chacun de se connecter quelle que soit la ville ou le milieu rural. Ainsi, la connexion sur l'île d'Aix a nécessité de faire passer des câbles sous-marins. Cela passe aussi par l'accès à l'équipement (PC, tablette, smartphone).
- **Accessibilité financière** : le développement d'offres accessibles à chaque niveau de revenu est clé. C'est pourquoi Orange propose une offre sociale Coup pousse Livebox destinée aux personnes ayant un quotient familial CAF ou MSA inférieur ou égal à 700€.
- **Accessibilité aux populations vulnérables** : pour certaines populations, il est nécessaire d'être proactif pour les connecter. Des programmes d'engagement multiples sont nécessaires, à l'image du Orange Digital Center.

Emmaüs Connect utilise le digital comme vecteur d'insertion professionnelle. Ils ont créé un parcours d'emploi à destination des personnes éloignées du marché du travail. Le parcours digital permet d'acquérir des connaissances, bâtir la confiance, repartir chargé à bloc, avec de nouvelles compétences, parfois avec de nouveaux équipements.

## Orange Digital Center : un engagement pour l'égalité numérique

Orange a pris l'engagement de déployer d'ici à 2025 un Orange Digital Center dans chacun des pays où il opère. Les Orange Digital Centers<sup>845</sup> sont des centres d'accompagnement et de développement des compétences numériques. De la formation au codage à la création d'entreprise, ils couvrent un large champ d'activités. Gratuits et ouverts à tous, ces centres fondent l'apprentissage sur des projets concrets. On y retrouve des ateliers pour découvrir les outils numériques, des jeux de sensibilisation aux bons usages du numérique, des espaces FabLab pour expérimenter, fabriquer, prototyper, découvrir les métiers de demain ou encore des conférences et ateliers pour accompagner les femmes entrepreneuses dans leur projet d'entreprise.

### ● Accompagnement de la société civile

Du côté de la société civile, de nombreuses associations parmi lesquelles Emmaüs Connect, WeTechCare, HelloAsso ou encore Konexio accompagnent les populations les moins à l'aise avec les usages du numérique vers l'autonomie.

Alors que 35% des Français sont en grande difficulté avec le numérique<sup>846</sup>, **Emmaüs Connect** accompagne les personnes les plus isolées du numérique, souvent précaires, pour qu'elles puissent réaliser leurs démarches essentielles. L'association agit ainsi sur les trois principaux leviers de l'inclusion numérique: l'accès à des moyens de connexion à prix solidaire, à du matériel reconditionné bon marché et à de l'apprentissage gratuit pour acquérir des compétences essentielles.



©Emmaüs Connect

Accompagner l'apprentissage de compétences numériques essentielles

### Deux projets-clés d'Emmaüs Connect

1. Développer un réseau de structures **relais numériques** pour les associations : mettre en capacité les associations (300 associations) qui existent déjà dans ce champ de l'inclusion numérique - et disposent du savoir-faire - et équiper leur public. Il s'agit de structurer et de renforcer les associations déjà identifiées.
2. Organiser une **collecte** d'outils technologiques : l'association organise une collecte de matériels numériques, les envoie à des associations partenaires qui procèdent à un reconditionnement pour ensuite équiper le public dans une démarche solidaire.

Animée de la conviction que le numérique peut démultiplier les opportunités, l'association **WeTechCare** forme quant à elle au numérique les personnes qui en ont le plus besoin.

De surcroît, comme l'indique Léa Thomassin, Co-fondatrice et Présidente d'**HelloAsso**, la plateforme effectue beaucoup de formations, de webinaires etc. sur la prise en main des outils numériques. 6 000 associations ont été formées. 15 000 associations par mois sont accompagnées. Cela s'adresse aux petites et moyennes associations, qui vivent grâce aux bénévoles et ont peu de salariés. HelloAsso participe notamment à la mise en place des PANA (Points d'Appui au Numérique Associatif) qui réunit les réseaux associatifs aux acteurs du web.<sup>847</sup> Il s'agit d'un programme pour accompagner la transition numérique du monde associatif. L'ambition est dès lors de permettre à chaque association de trouver près de chez elle une structure en capacité de lui prêter main forte sur le numérique. Ces «aiguilleurs du net» visent à orienter les publics vers des bons outils, ressources, acteurs..<sup>848</sup> Les seniors sont les bénéficiaires principaux. Beaucoup de bénévoles sont âgés, rendant la question de la fracture numérique essentielle pour leur permettre de s'engager.

**Konexio**, association et organisme de formation, est également un acteur de l'inclusion au numérique. Depuis sa création, près de 4500 apprenants ont été accompagnés. L'association s'adresse à tout public majeur, peu importe le genre, le niveau d'éducation ou la situation professionnelle. *“Il faut que le numérique puisse être représentatif de la société telle qu'elle est, qu'il soit un juste miroir des diversités”* indique Esthel Joubert-Gaillard, Responsable de la communication et du plaidoyer chez Konexio.

*« De nombreuses personnes pensent ne pas être concernées par la fracture numérique, et c'est ainsi que le premier travail (de Konexio notamment) est de sensibiliser et d'identifier les besoins avant de proposer des formations et un accompagnement. »*



Konexio propose plusieurs programmes, dont deux qui ciblent les débutants.

Leur programme *DigitAll* propose des formations permettant d'acquérir les compétences numériques de base. *“J'utilisais Internet par ci par là mais ce n'était pas suffisant pour m'épanouir dans un monde où il est indispensable de savoir utiliser un ordinateur. Maintenant, je connais le langage informatique, j'ai approfondi mes connaissances.”* déclare Christian, apprenant. Le rapport d'impact de Konexio indique qu'en 2021, 57,1% des apprenants étaient en emploi ou en formation 6 mois après la sortie du programme.

Leur programme *DigiStart* propose des formations d'initiation au code et au développement web. *“Ce qui me plaît dans la formation, c'est son cadre : nous sommes en petits groupes d'apprenants, bien cadrés par des formateurs disponibles avec lesquels le contact est aisé. Je trouve que les conditions d'apprentissage sont très bonnes.”* déclare Jean-Didier, apprenant. Le rapport d'impact de Konexio indique qu'en 2021, 72,6% des apprenants ont indiqué utiliser, au quotidien, les compétences développées dans leur vie professionnelle. Être formé au numérique est un enjeu majeur d'insertion socio-professionnelle du fait qu'il s'agit de la compétence technique la plus demandée par les collaborateurs comme l'indique Jean Guo, Co-fondatrice et directrice de Konexio.

*« Il faut que le numérique puisse être représentatif de la société telle qu'elle est, qu'il soit un juste miroir des diversités. »*



**Esthel Joubert-Gaillard, Responsable de la communication et du plaidoyer chez Konexio.**

## Zoom : numérique et émancipation

Sistech, association solidaire, créée à Paris en 2017, est née de la conviction que le numérique peut servir l'inclusion et l'autonomie des personnes. Sistech soutient ainsi l'émancipation des femmes réfugiées en les formant aux métiers de la technologie et du numérique.

### ● Développer l'entraide numérique

Alors que 60% des Français sont à l'aise avec le numérique et 40% des Français sont en difficulté avec le numérique, chaque Français est en capacité d'en aider un autre. Le numérique peut alors être l'opportunité d'un engagement et d'une construction de la solidarité. Aujourd'hui 1500 bénévoles, et bientôt 2000 aident déjà. Le numérique peut être le premier engagement associatif. Parce que le numérique se développe et innove plus vite que les programmes de développement de compétences mis en place, l'entraide citoyenne du quotidien est essentielle.



#### Idée

En suscitant de la solidarité numérique entre les individus, le digital peut être un grand vecteur de lien social.

### ● Elaborer une vision politique globale d'inclusion numérique

L'inclusion numérique est un projet politique qui nécessite une action aux différents échelons d'action publique. Il s'agit pour l'association Emmaüs Connect de co-construire les services en ligne avec les usagers, notamment les personnes qui sont les plus éloignées du numérique, afin de limiter la fracture numérique. Par ailleurs, si les procédures numérisées tendent à s'imposer, une alternative non digitale doit toujours exister.



#### Idée

Au vu de la fracture numérique territoriale et sociale, une proposition de loi pour le **droit à la connexion**<sup>849</sup> **pour tous et partout** est ainsi en discussion.



#### Idée

Bâtir une politique coordonnée d'inclusion numérique qui articule les initiatives publiques, des entreprises, et de la société civile.



#### Idée

Garantir le droit à acheter un équipement de qualité reconditionné à un coût fonction des revenus

## C2. Le numérique au service de la convivialité, du rassemblement et des liens faibles

La convivialité, plaisir d'être ensemble, est sans nul doute ce qui fait le sel de la vie. "Animal politique" pour Aristote, l'humain se nourrit des relations interpersonnelles et des moments de rassemblements joyeux avec ses pairs. Mais à l'heure du numérique, d'aucuns affirment qu'Internet aurait tué la convivialité. Sans tomber dans les discours défaitistes et les clichés, il convient au contraire de repenser la convivialité à l'aune du numérique. Comment le numérique peut-il encourager la convivialité et plus largement cultiver les "liens faibles" ?

## ■ 1. Nouvelles sociabilités numériques et convivialité

Depuis Brillat-Savarin, qui le premier utilise le néologisme "convivialité" dans la *Physiologie du goût*, la convivialité est associée au plaisir de la table et du repas partagé. Par extension, la convivialité est devenue le "caractère d'une société qui favorise les échanges, les relations franches et amicales entre les personnes, entre les groupes." <sup>850</sup> Mais, avec l'apparition des supports numériques, la convivialité prend de nouvelles formes, de la "table à la tablette" <sup>851</sup>. Les réseaux sociaux, les plateformes en lignes d'échanges, les forums, les plateformes de rencontre, les sites collaboratifs, etc, sont autant d'outils qui redessinent les contours de la convivialité.

### ● Numérique et enrichissement du lien social

Contrairement à une idée répandue, il semblerait que le numérique enrichisse le lien social. Si l'on a longtemps cru qu'Internet diminuait la socialisation, le sociologue Antonio Casilli rappelle que les études <sup>852</sup> montrent aujourd'hui l'inverse :

« Il y a désormais un consensus autour de l'idée qu'Internet n'appauvrit pas notre vie relationnelle, mais représente une manière de la développer. »



Antonio Casilli

Les réseaux sociaux facilitent la mise en relation des individus et entretiennent le lien social. Une étude de Barry Wellman a démontré que les individus qui ont le plus de liens sociaux sont aussi ceux qui sont les plus actifs sur les réseaux numériques. Une façon de tordre le coup à l'idée selon laquelle les réseaux sociaux remplaceraient les contacts et les rencontres physiques : pour Antonio Casilli, "les relations médiatisées par ordinateurs ne remplacent pas celles en face-à-face, mais s'y ajoutent. Elles ne sont que la **continuité de notre sociabilité** par d'autres moyens." <sup>853</sup>

Le numérique crée ainsi de **nouvelles opportunités** de créer du lien social. Avec les réseaux sociaux, il semblerait qu'un Américain pris au hasard ne serait plus séparé d'un autre que par l'intermédiaire de 4 relations selon Backstrom (alors que le chiffre était de 6 lors de l'expérience de Stanley Milgram en 1967).

## 4 degrés

de séparation aujourd'hui, et plus 6 en 1967  
entre deux américains pris au hasard

Pour Xavier Côte de Soux chez Capgemini: «s'il challenge les liens de proximité, le digital permet d'en créer de nouveaux, par delà la géographie. Il ouvre sur le monde. Avec le digital, le monde est plus divers et plus petit.»

### ● Numérique et renforcement des liens forts

D'une part, les études semblent montrer que les réseaux sociaux renforcent les liens forts, liens de sociabilité avec les proches, fondés sur un haut niveau de confiance, en permettant une **plus grande fréquence des échanges et des rencontres**. L'enquête du GIS (Groupement d'intérêt scientifique) Marsouin a montré que les individus les plus actifs sur *Facebook* sont aussi ceux qui ont la vie sociale la plus riche et qui sortent le plus avec leurs amis et proches. L'enquête de *Pew Internet Project* révèle en outre que les utilisateurs de *Facebook* ont plus confiance dans les autres et reçoivent plus de soutien moral de la part de leurs amis.

« *Les personnes (les plus) actives sur Facebook ont une vie sociale plus riche, ont plus confiance envers les autres et reçoivent plus de soutien moral de leurs amis.* »



Le numérique permet de **partager** sa vie avec ses proches, d'entretenir et d'enrichir ses relations. Ainsi, une étude Ipsos révèle que 75% des Français envoient des photos ou des vidéos à leurs proches pour partager leurs événements heureux. Une pratique qui touche toutes les générations puisque si 88% des moins de 35 ans s'y adonnent, c'est le cas de 71% des 35-59 ans et de 65% des 60 ans et plus ! Pour 80% d'entre eux, partager des moments avec ses proches renforce le lien avec eux.

**75%** des Français envoient des photos ou des vidéos à leurs proches pour partager leurs événements heureux

### ● Numérique et développement des liens faibles

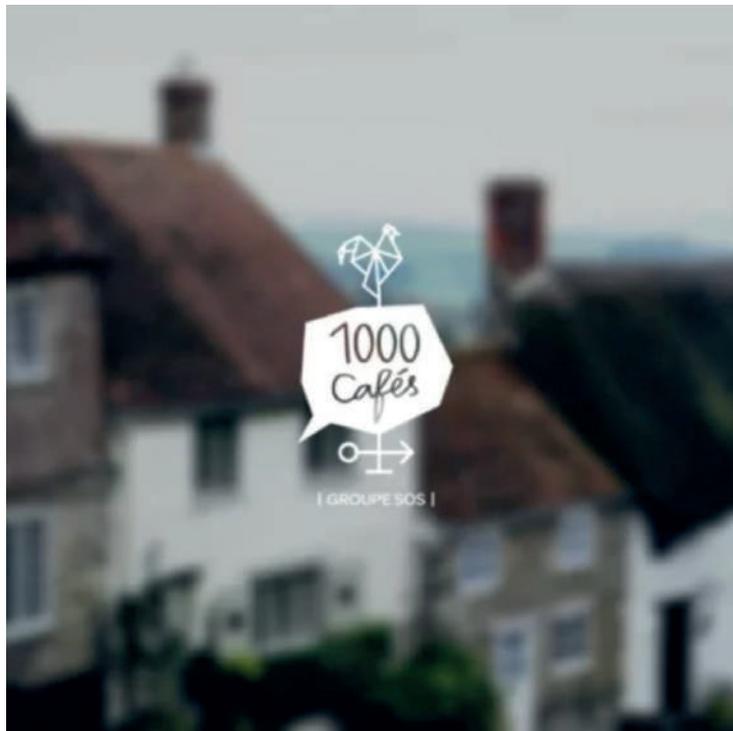
D'autre part, le numérique contribuerait à développer les liens faibles, relations occasionnelles entre connaissances, selon la théorie de Granovetter. Pour le sociologue Dominique Cardon, les réseaux sociaux favorisent surtout "les liens faibles... intermédiaires de la vie sociale : copains de toujours ou d'occasion, collègues, partenaires d'activité, amis d'amis, connaissances lointaines". Dans le cas de Facebook, l'enquête du *Pew Internet Project* montre que le réseau réactive des "liens dormants".

Loin d'être inutiles, ces liens faibles enrichissent le réseau et élargissent l'horizon de l'individu en le faisant sortir de sa réalité socio-culturelle. La "**force des liens faibles**", selon l'expression de Granovetter, réside là, dans l'ouverture à des mondes jusqu'alors inconnus. Les réseaux sociaux permettent, par l'intermédiaire des liens faibles, d'avoir accès à des informations nouvelles élargissant notre spectre de connaissance ou encore nous offrant de nouvelles opportunités, notamment dans le cas de la recherche d'emploi. Pour les personnes qui détiennent un capital culturel moindre, le rôle des réseaux sociaux est déterminant. En effet, il semble que *Facebook* compense les écarts de sociabilité : pour les individus bénéficiant d'un plus faible réseau, Facebook est un moyen de nouer de nouvelles connaissances.

« *Pour Granovetter, les réseaux sociaux génèrent et cultivent les liens faibles, compensant des inégalités de capital culturel.* »



Outre les réseaux sociaux, d'autres initiatives s'appuyant sur le digital contribuent au développement de relations occasionnelles - ou liens faibles - entre citoyens. Par exemple, des **programmes d'accélération** et de **soutien**, soutenus par **leboncoin**, permettent de **revitaliser les centres-villes** et placent au cœur du développement économique et social local, le commerce et l'artisanat. D'un côté le programme "**1000 Cafés**"<sup>854</sup>, dont le Groupe SOS est à l'initiative, accompagne les **communes de moins de 3500 habitants** à ouvrir un **café multiservice** pour **recréer du lien social** et pouvoir offrir des **services / biens de consommation nécessaires à la vie courante**.



La plateforme digitale leboncoin accompagne le projet 1000 Cafés pour recréer du lien social dans les villages

Et de l'autre, le programme **"Mon centre-ville/centre-bourg a un incroyable commerce"<sup>885</sup>**, dont le cabinet de conseil Auxilia est à l'initiative, **favorise la rencontre**, lors d'un **marathon créatif de 36h**, entre ceux qui ont **envie d'entreprendre** et **les acteurs publics et privés du territoire, propriétaires de locaux vacants et concitoyens**. La plateforme digitale leboncoin accompagne ces deux programmes sur les **moyens de communication**, la façon de **bien communiquer** ainsi que les **recrutements**.



©leboncoin

Le programme Mon centre-ville/centre-bourg a un incroyable commerce favorise la rencontre et la convivialité

La plateforme leboncoin représente en elle-même un lieu favorisant de rencontres fortuites ou sérendipitaires entre des personnes très diverses. Elle permet en effet de créer du lien social du fait qu'elle réunit des personnes qui ne se seraient pas forcément rencontrées (car elles n'ont pas les mêmes centres d'intérêt ou les mêmes professions, etc). Tirée de leur étude d'impact, des chiffres inspirants :

**75%** des utilisateurs du Boncoin apprécient pouvoir rencontrer tous types de profils, y compris des personnes très différentes qu'ils n'auraient pas l'occasion de rencontrer naturellement

**+ 50%** des utilisateurs se sont déjà rendus dans des quartiers ou territoires qu'ils ne connaissaient pas auparavant dans le cadre de transactions leboncoin

Des **témoignages de personnes** qui écrivent au **service client** ou via des **études menées par leboncoin** étayent l'impact positif en termes de liens faibles (et parfois forts). Voici quelques verbatims ci-dessous.

*« Il se trouve que j'ai retrouvé un ami d'enfance via leboncoin, après 35 ans sans nouvelles ! Magnifique, merci leboncoin. »*

”

*« Il y a même des histoires d'amour qui se créent: "J'ai répondu à une annonce de quelqu'un, un routier, qui cherchait un studio juste pour dormir et prendre une douche. Ce locataire est devenu mon compagnon. On trouve tout sur leboncoin même l'amour.»*

”

*« Dans mon village, je suis devenu la référence leboncoin, les gens viennent me voir et nous recherchons ensemble, je leur explique toutes les astuces pour exploiter une photo, comment ne pas se déplacer pour rien, comparer les prix ; souvent ils me disent ce qu'ils recherchent et généralement je trouve.»*

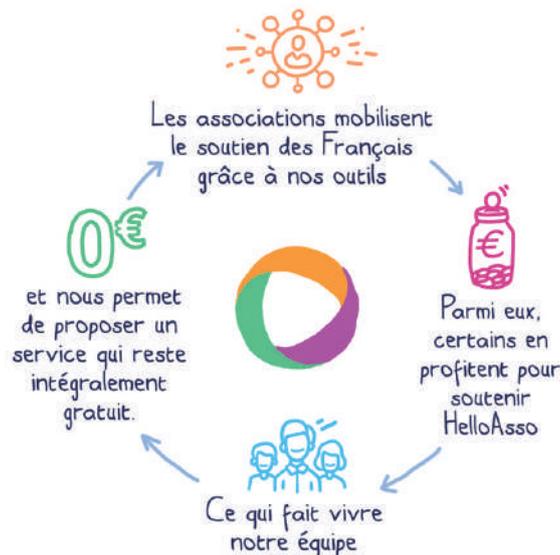
”



## Idée

Favoriser l'émergence d'un digital local qui favorise le développement économique local, le lien physique local, et la vie de la cité

Pour illustration, HelloAsso, la plateforme numérique de mise en relation entre associations et participants, est très utilisée à l'échelle du quartier. De fait, les nombreuses associations locales, et associations de quartier, sont les plus présentes sur ce site. Le projet donne ainsi lieu à des situations parfois cocasses puisque des personnes qui vivent dans le même quartier le découvrent et se rencontrent grâce à l'intermédiaire de la plateforme numérique: "Merci, vous m'avez permis de découvrir mes voisins." Aujourd'hui, de plus en plus de personnes recherchent ce lien avec des personnes à proximité. Quand tout s'effondre, le premier réseau de résilience et solidarité est le quartier. En ce sens, HelloAsso est un contributeur clé du «Digital Local» en offrant **un moteur de recherche permettant de rechercher les événements associatifs près de chez soi.**



©HelloAsso

HelloAsso, plateforme qui repose sur la solidarité et la création de liens sociaux

## ■ 2. Des outils numériques pour une société conviviale et généreuse

Plus qu'une notion festive, la convivialité désigne un engagement particulier au monde. Pour le philosophe Ivan Illich, théoricien de la convivialité, la convivialité est intrinsèquement liée à la notion d'outil. Une société conviviale est une société autonome qui ne trouve pas sa fin dans les outils mais dans l'émancipation et le bien-vivre : "J'appelle société conviviale une société où l'outil moderne est au service de la personne intégrée à la collectivité. Conviviale est la société où l'homme contrôle l'outil." C'est là toute la dimension subversive de la convivialité selon Thierry Paquot <sup>856</sup>. À l'heure du tout-numérique, cette définition originale de la convivialité invite à s'interroger sur notre société numérique en rappelant que les outils numériques doivent toujours être "conducteur(s) de sens, traducteur(s) d'intentionnalité."

Les outils numériques conviviaux sont des moyens pour le bonheur et le bien-vivre ensemble. On pense ici bien entendu à un bon usage des réseaux sociaux mais il ne faut pas non plus oublier les sites collaboratifs et les sites d'organisation de rencontre. La plateforme *Meetup* permet ainsi de rencontrer des membres autour d'un intérêt commun. Les plateformes de covoiturage et les plateformes d'échanges de biens et services entre particuliers comme *leboncoin*, de plus en plus populaires, participent aussi au bien-être collectif. D'après une étude Ipsos <sup>857</sup>, 73% des Français auraient déjà vendu ou acheté des objets d'occasion via des sites Internet de petites annonces et 35% des moins de 30 ans ont déjà fait du covoiturage via un site internet.

« Les plateformes d'échange suscitent un sentiment de solidarité (51% des Français et 60% des 18-24 ans) et permettent de créer des liens avec de nouvelles personnes (36% des Français, 50% des 18-24 ans). »



Ces services d'échanges, qui se voient démultipliés avec le numérique, favorisent l'entraide et la convivialité, voire la générosité. Ainsi, avec le développement du numérique, le rêve utopique de l'association *Servas Open Doors*, au sortir de la seconde guerre mondiale, de créer un réseau international d'hôtes et de voyageurs pour favoriser la paix et la tolérance, a été réalisé.



©Sevras

L'association Servas Open Doors : accueillir des voyageurs pour parcourir le monde sans quitter sa maison

**+ 14 millions**  
d'utilisateurs de Couchsurfing

**+ 200 000**  
villes dans le monde

« *Le numérique favorise la générosité au delà des proches, et ce faisant fait changer de magnitude le type de relation croisant lien faible et altruisme.* »

”

### ■ 3. Numérique, convivialité et bonheur

Numérique, convivialité et bonheur peuvent rimer. Pour Michael Stora, psychologue et psychanalyste spécialiste de l'outil numérique, le numérique rend heureux dès lors qu'il sert à "enrichir le réel" c'est-à-dire quand il met en relation et rapproche des autres. Une expérience partagée par les Français puisque pour 87% d'entre eux, partager instantanément des moments heureux avec ses proches renforce leur sentiment de bonheur. Les outils numériques, en permettant l'échange et la convivialité, renforcent le bonheur<sup>858</sup>. Une méta-analyse révélait ainsi que les appels téléphoniques et les SMS étaient positivement corrélés au bien-être. Une étude de la Harvard Business School<sup>859</sup> s'est aussi penchée sur le lien entre l'utilisation d'emojis et le bien-être. Si les emojis permettent de renforcer la convivialité par la transmission d'émotions, il semblerait que leur usage accroît également le bonheur lors des interactions sociales.

« *Une utilisation plus importante d'emojis par habitant et par utilisateur correspondrait à un niveau de bonheur national plus élevé.*<sup>860</sup> »

”



©Idealogeeek

Les emojis, vecteurs de convivialité et bonheur

### C3. Le digital vecteur d'émancipation

Le numérique n'est pas seulement un ferment de la convivialité et du rassemblement, il est aussi source d'émancipation. Grâce à la puissance et à la force des médias numériques, Internet rapproche les voix, soulève et mobilise par-delà les frontières. Ce mouvement de libération des autorités traditionnelles de contrôle de l'information grâce à une horizontalité des réseaux permet une autonomisation des individus. Si *"le plus grand pouvoir d'innovation, qu'Internet a donné, est le pouvoir de la collaboration"*<sup>861</sup>, c'est finalement dans la coopération que chacun gagne sa propre émancipation.

#### ■ 1. Internet, une utopie émancipatrice à réinventer

Originellement, les pionniers d'Internet, au croisement de la recherche et de la contre-culture américaine, conçoivent Internet comme une véritable utopie émancipatrice. Échappant aux organes étatiques, traditionnels, verticaux, de contrôle, Internet promet alors une société libre et l'émancipation individuelle. La *Déclaration d'Indépendance du Cyberspace* (1996), rédigée par John Perry Barlow, un des fondateurs d'Internet, témoigne de ce rêve humaniste d'émancipation :

*« Nous allons créer une civilisation de l'esprit dans le cyberspace. Puisse-t-elle être plus humaine et plus juste que le monde que vos gouvernements ont créé. »*



#### Idée

Renouer avec les valeurs séminales d'internet

20 ans plus tard, le bilan est beaucoup plus mitigé. Entre centralisation des réseaux, surveillance par les États et ultra puissance des GAFAM, Internet ne semble pas avoir tenu toutes ses promesses. Mais rien n'est encore perdu : pour Sandrine Cathelat, observatrice des mutations sociétales et technologiques, face au récit dystopique d'Internet, il est temps de réaffirmer et de réinventer un récit utopique d'Internet. C'est qu'Internet reste et demeure un lieu puissant d'échange et de collaboration, comme le rappelle Sylvain, président d'Illyse, association promouvant l'utilisation d'un réseau neutre et ouvert: *"Pour moi, Internet donne une vraie possibilité à la liberté d'expression, qui avant se limitait à la portée de ta voix, contrairement aux élites qui ont accès à des micros, des radios, la télé. Les communications ne sont plus en mode vertical, un tweet peut faire le tour du monde."*<sup>862</sup> Il reste alors à réformer Internet pour lui redonner toute sa vocation émancipatrice.

« Il faut re-décentraliser le web. »



Tim-Berners Lee, inventeur du World Wide Web

Cela passe selon lui par une réappropriation d'internet par les citoyens-internautes eux-mêmes à travers des initiatives multiples : réseaux, webs et médias alternatifs. Souvent décrié, le Darkweb tient pourtant une place de choix dans le relai libre d'information et le déploiement de contestations, en particulier dans les pays qui pratiquent la censure. C'est la conviction de Yann Chatelain, chercheur et expert du digital, spécialiste du contrôle social, des mouvements sociaux et de la liberté d'expression: "Lorsque la parole est brimée, il faut aux hommes un espace protégé pour qu'elle puisse s'exprimer."<sup>863</sup>



©Capgemini

La nécessité d'un espace digital protégé pour une expression libre



### Idée

Élaborer un nouveau récit inspirant du numérique, de nature à réembarquer l'ensemble des acteurs sur un chemin vertueux

## 2. Internet, un outil de contestation politique

Internet, par sa capacité de diffusion sans précédent, est un outil de conscientisation politique et de mobilisation unique. Pour le sociologue Manuel Castells, la puissance inédite d'Internet dans la politisation des esprits est le résultat d'une équation simple : la diversité des voix permise par le Web conjuguée à son caractère transnational : "les réseaux de communication" mettent en scène "une diversité culturelle et une multiplicité de messages à une échelle beaucoup plus large qu'aucune autre forme de l'espace public dans l'histoire"<sup>864</sup>. À travers les réseaux sociaux, où chaque citoyen-internaute peut interpeller, dénoncer, appeler à la révolte, les individus conquièrent ainsi leur émancipation politique en se dégageant de toutes les formes de tutelle.

Décentralisé et transnational, Internet permet l'émergence de voix multiples auparavant peu audibles dans les médias traditionnels et mobilise en masse. Des individus géographiquement, socialement ou économiquement éloignés, partageant les mêmes intérêts ou les mêmes idées, se rencontrent sur les réseaux sociaux et se constituent en mouvements, selon une logique purement horizontale. Cette dynamique de "mouvement", au caractère horizontal, marqué par l'absence de leader, se substitue à

une logique de parti, à la gouvernance hiérarchique et verticale. Pour l'informaticienne et sociologue Zeynep Tüfekçi, qui se définit librement comme une "technosociologue", cette forme inédite de mouvement n'est pas un hasard, elle est liée aux nouveaux médias numériques. Favorisant l'éveil politique, Internet est à la source de mouvements sociaux résolument "connectés". On pense bien entendu au "printemps arabe", parfois qualifié de "révolution Facebook" ou "révolution Twitter". Les médias sociaux ont en effet joué un rôle essentiel dans la circulation de l'information, la structuration et la mobilisation des mouvements de protestation.

### Zoom : Internet, outil de libération des femmes en Iran

Porte-voix mondial, Internet a aussi servi de caisse de résonance à la protestation des femmes iraniennes après le décès de Masha Amini, arrêtée le 13 décembre 2022 parce qu'une mèche de cheveux dépassait de son foulard. Rapidement, des manifestations éclatent dans tout le pays sous le slogan kurde « Jin Jiyan Azadi » (Femme, Vie, Liberté). Internet et les réseaux sociaux permettent aux femmes du monde entier de se fédérer pour la liberté : partout en Iran, et bientôt dans le monde entier, des femmes se filment sur les réseaux sociaux en train de brûler leur voile ou de se couper une mèche de cheveux.



Exemple de contestation politique par le digital : des artistes célèbres se coupent une mèche de cheveux sur les réseaux sociaux en solidarité avec les iraniennes

### ■ 3. Internet, vers la révolution sociale

Internet n'est pas qu'un outil de contestation politique, il est aussi à la source de révolutions sociales profondes en ce qu'il favorise l'empowerment, c'est-à-dire l'émancipation, la prise de pouvoir d'individus, ou de communautés, sur leur vie. Il suffit de penser à l'ampleur du mouvement #MeToo (décliné dans le monde à travers les multiples hashtags parmi lesquels #Balancetonporc, #YoTambien, #QuellaVoltaChe, y compris en arabe ou en hébreu) pour s'en convaincre. Créé en 2006 par la militante afro-américaine Tarana Burke, le mouvement est relancé sur Twitter en octobre 2017 dans le contexte de l'affaire Harvey Weinstein. Diffusé à travers les réseaux dans au moins 85 pays, le mouvement fait éclater les frontières et les catégories toutes faites : sur Twitter, mais aussi sur Facebook, Instagram ou des forums comme Reddit, des femmes - et hommes - de tous pays dénoncent violences et agressions sexuelles. Le mouvement donne ainsi lieu à une libération de la parole des femmes et initie un débat profond sur les rapports entre les genres. Pour l'anthropologue Véronique Nahoum-Grappe, nous sommes face à un "mouvement social féminin du XXI<sup>e</sup> siècle, qui sait user des outils technologiques de l'époque pour faire apparaître un point de vue non pris en compte à la mesure de sa réalité massive et tragique"<sup>865</sup>. Les réseaux sociaux, et notamment Twitter, ont en effet joué un rôle essentiel dans le

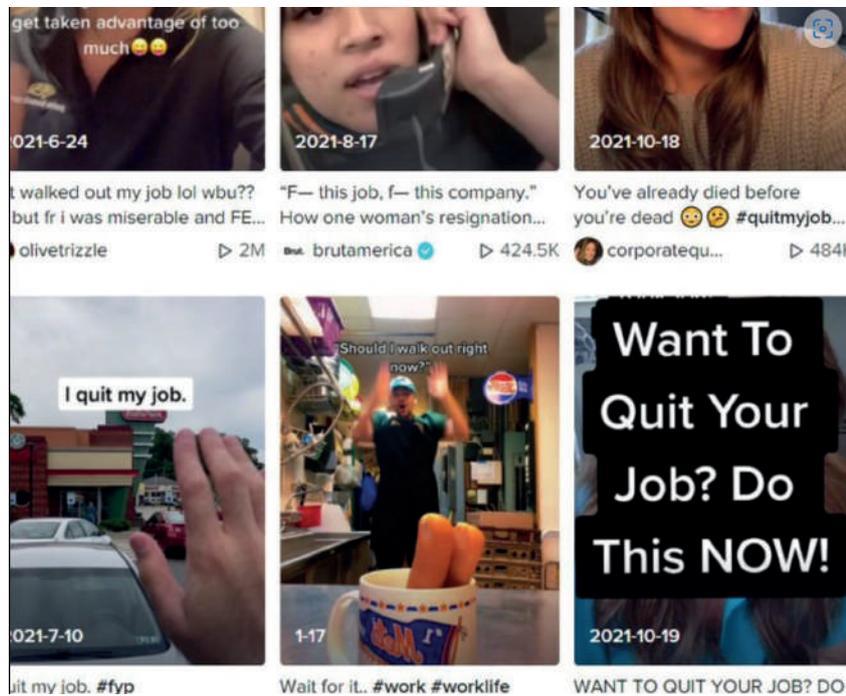
mouvement en offrant des espaces plus sûrs aux victimes. Ainsi, selon une enquête réalisée par la Fondation des Femmes <sup>866</sup>:

**71%** des femmes victimes estiment avoir eu le courage de témoigner grâce à #MeToo, et pour

**95.7%** d'entre elles, témoigner dans le cadre du mouvement a été une expérience positive.

Les réseaux sociaux ont ainsi accompagné une véritable révolution sociale qui a infusé profondément dans la société, notamment dans les espaces numériques. Ainsi, #MeToo a été suivi d'un regain de l'intérêt pour le féminisme et par l'essor du féminisme en ligne, avec le développement de comptes féministes sur Instagram.

D'autres mouvements initiés sur les réseaux sociaux, a priori plus anecdotiques, contribuent à faire durablement bouger les lignes. Parmi eux, le mouvement #quitmyjob lancé aux États-Unis par la vidéo de de Shana Blackwell, employée de Walmart, qui s'est filmée en train de démissionner. Devenue rapidement virale, la vidéo a lancé une tendance sur TikTok, le mouvement #quitmyjob, consistant à filmer sa démission. Le mouvement accompagne un phénomène de fond aux États-Unis, une vague massive de démissions post pandémie covid-19, soit près de 48 millions de démissions en 2021 <sup>867</sup>. Le numérique apparaît alors comme le vecteur de nouvelles aspirations nées de l'après covid, quête de sens, valorisation de l'épanouissement au travail et recherche d'un meilleur équilibre entre vie privée et vie personnelle. Après les États-Unis, le mouvement se propage en Europe. En France, fin 2021 et 2022, environ 520 000 employés ont démissionné par trimestre <sup>868</sup>, un chiffre historiquement haut.



©Tiktok/7sur7

Le mouvement #quitmyjob lancé sur TikTok donne lieu à des vagues de démission en direct

## C4. Engagement dans la vie de la cité

Le numérique, en connectant les personnes et les idées, est un levier de l'engagement associatif et citoyen. Véritable facilitateur d'opportunités, le numérique renforce les solidarités et donne de l'ampleur aux actions associatives.

### ■ 1. Plateformes numériques et engagement

D'une part, le numérique permet une meilleure correspondance entre acteurs associatifs et bénévoles. Des plateformes numériques comme la plateforme publique JeVeuxAider.fr, créée en mars 2020 au sein de la Mission Service Civique, ou encore tousbénévoles.fr, proposent de mettre en lien associations d'intérêt général et futurs bénévoles. Un système déjà prometteur puisque la plateforme gouvernementale JeVeuxAider.gouv.fr comptabilise déjà 400 000 bénévoles inscrits. En complément, des plateformes numériques se déploient sur des régions spécifiques, à l'image de la plateforme jemengage.paris qui promet de faciliter l'engagement bénévole à Paris.

# 400 000

bénévoles déjà inscrits sur la plateforme  
JeVeuxAider.gouv.fr

D'autres plateformes proposent d'organiser la solidarité en se concentrant sur des populations aux besoins plus spécifiques. C'est le cas de la SCALAA (Solidarité Citoyenne d'Aide Locale aux Aidants), plateforme numérique animée par la Maison des aidants de la Métropole de Lille, qui met en relation aidants et bénévoles du quartier afin de lutter contre l'épuisement et l'isolement des proches aidants. Pour Marie, bénévole depuis 2 ans, le projet est un succès: *"Cette plateforme c'est l'avenir, c'est un vrai projet de société. Les sujets de vieillesse et de dépendance concernent tout le monde. C'est important de penser dès maintenant les outils de demain, plus faciles, plus interactifs qui contribuent à l'épanouissement des aînés."*<sup>869</sup> Un système inspirant qui pourrait donner la voie à de multiples projets solidaires.

« Cette plateforme de mise en relation aidants-bénévole est un vrai projet de société car les sujets de vieillesse et de dépendance concernent tout le monde. »



L'engagement via le numérique peut aussi se faire dans la vie culturelle ou sportive de la cité. Ainsi, HelloAsso est un carrefour, permettant la rencontre entre les activités associatives et les futurs participants. Cela ne concerne pas seulement les bénévoles, mais tout un chacun désirant effectuer une activité culturelle (un concert, une soirée, etc.). **Beaucoup d'événements organisés par des associations sont référencés sur la plateforme. Un système de catégorisation permet de trouver l'évènement qui correspond à ses attentes (en termes de thème et de format). Les événements ont une tonalité artisanale et associative**, qui diffère des autres événements culturels. HelloAsso est une entreprise répertoriée dans le top 50 e-commerce français en termes de transaction, montrant qu'un grand nombre de citoyens ont pu être mis en relations avec des associations jusqu'à ce jour. Finalement, le numérique peut être une vitrine du projet associatif et permettre de favoriser une mise en relation entre citoyens et les associations.

### ■ 2. Des outils numériques au service de l'engagement

Le numérique peut être un formidable soutien à l'engagement parce qu'il permet à des individus de trouver leur mode d'engagement mais aussi parce qu'il donne de la force au tissu associatif.

## ● Outils numériques et associations

D'autre part, le numérique, en fournissant un support aux associations, et en offrant des outils au service de l'engagement, permet de donner plus de poids aux actions associatives. Le numérique, outil de promotion et de communication, accompagne le développement des associations. Ainsi, 7 associations sur 10 ont un site internet (71%) ou sont présentes sur les réseaux sociaux (67%)<sup>870</sup>. La crise de la pandémie covid-19, marquée par une numérisation croissante des services, a encore accentué le phénomène: 26% des associations ont ainsi vu leurs pratiques numériques accélérées par la crise<sup>871</sup>. Alors que la société s'achemine vers le tout-numérique, les associations doivent prendre le tournant numérique. Mais le numérique n'est pas seulement un prérequis au développement des projets associatifs, il est encore un atout pour renforcer la portée des projets. C'est ce qu'entend encourager Solidatech, programme de solidarité numérique destiné à accompagner les associations dans leurs usages numériques pour renforcer leur impact. Webassoc, communauté de professionnels du web, propose quant à elle de soutenir la transition numérique des associations en les formant au numérique. De son côté, la startup AssoConnect offre aux associations un logiciel de gestion qui rassemble sur la même plateforme tous les outils pour organiser gestion et communication des associations. Un service tout-en-un qui a déjà convaincu 20 000 associations.



©AssoConnect/Appviser

Logiciel créé par AssoConnect pour gérer son association en ligne

Accompagnant ce mouvement de transition numérique des associations, HelloAsso est un carrefour, en permettant la rencontre entre les activités associatives et les futurs participants. Il s'agit de mettre le digital au service de l'intérêt général en renforçant leur capacité à se faire connaître, à développer leurs projets, à agir et renforcer leur impact. Un projet qui naît d'une conviction de l'entreprise : le digital doit être au service de l'humain et de la vie sociale.



### Idée

Le numérique est un facilitateur de projets, de rencontres, d'actions.

La plateforme numérique HelloAsso propose ainsi des activités culturelles diverses (un concert, une soirée, etc.) via un système de catégorisation qui permet de trouver l'évènement qui correspond à ses attentes (en termes de thème et de format). Les événements ont une tonalité artisanale et associative qui diffère des autres événements culturels. L'entreprise, déjà devenue en quelques années un partenaire privilégié pour 215 000 associations<sup>872</sup>, espère s'imposer comme le moteur de recherche des associations.



## Idée

Le numérique peut être une vitrine du projet associatif et permettre de favoriser une mise en relation entre citoyens et les associations.

Le digital est donc au service des associations qui œuvrent à un bien commun. Par exemple, leboncoin offre des services gracieux aux associations. Ils utilisent la force de leur régie publicitaire pour mettre en lumière des initiatives positives en offrant gracieusement une partie de leur inventaire publicitaire à des associations. Cela permet à ces acteurs de toucher 1 Français sur 2 et d'offrir une forte visibilité à leurs actions. Cette visibilité est très importante pour eux et permet au boncoin de s'engager et de jouer son rôle d'acteur responsable de l'économie française et du monde associatif. Ils encouragent également les collaborateurs à prendre part à cette action via le projet "Une carte, une asso" qui leur permet de soutenir des associations dont ils font partie ou dont les actions leur sont chères.

Le digital est efficace pour redynamiser le contact et la parole associatifs. En effet, la crise sanitaire a fracturé les liens entre les associations et leurs usagers mais aussi entre les membres des associations. Le numérique est un outil efficace pour retisser ces liens abîmés. La région Nouvelle Aquitaine, consciente de l'importance du tissu associatif pour maintenir le lien sur les territoires, apporte son soutien à la transformation digitale des acteurs du tiers-secteur.

### ● Des outils numériques au service de la solidarité

Le numérique fournit un réservoir immense d'initiatives et d'innovations solidaires, en particulier pour les personnes les plus précaires. Alors que 71% des personnes sans-abri ont un smartphone<sup>873</sup>, le numérique est une ressource de choix pour accompagner les personnes en situation de précarité. Lancée en 2014, la plateforme numérique Adiléos, véritable "facilitateur social", combine plusieurs outils numériques destinés à accompagner les personnes en situation de précarité: consigne numérique solidaire, domiciliation et gestion du courrier, suivi individuel des usagers, journal de bord, alerte SMS météo, bagagerie, rappel de rendez-vous. Pour Jean-Michel Cot, créateur de la plateforme, "Adiléos permet de gagner du temps sur la gestion administrative de l'accompagnement, pour pouvoir se consacrer pleinement à l'humain."<sup>874</sup>

**71%** des sans-abris ont un smartphone

De son côté, Soliguide, plateforme numérique gratuite, est un guide solidaire qui permet d'orienter les SDF vers les services adaptés à leurs besoins. L'outil Reconnect propose quant à lui une solution innovante pour la gestion et le stockage des documents administratifs des populations les plus précaires en leur mettant à disposition un espace de cloud.



@croisepattes

Ervé Croisepattes sans-abri influence sur twitter avec 14 780 abonnés

## Zoom : Tee-mee, le réseau social du futur ? :

Duc Ha Duong, entrepreneur franco-vietnamien, fait le rêve d'un réseau social bienveillant, non lucratif, qui renforcerait les liens entre les individus en favorisant l'engagement. Le rêve est réalisé: Tee-Mee, dont la version définitive sera déployée durant l'année 2023, propose de replacer l'humain et l'engagement au cœur des échanges. Il s'agit ainsi de mettre en relation les personnes engagées dans des causes communes afin de développer le lien et la solidarité. Un réseau social révolutionnaire qui place les relations humaines et l'engagement au cœur du dispositif.



© Tee-Mee

Tee-Mee, émergence d'un nouveau réseau social favorisant l'engagement et la bienveillance

HelloAsso est la plateforme qui accompagne les associations à développer leurs activités en facilitant la participation des citoyens.

Nous leur permettons de gérer, financer et diffuser leurs projets et activités grâce à nos outils : billetterie, adhésions, dons, boutique en ligne, financement participatif. 52% des Français participent à des activités collectives et disposer d'une meilleure information sur les initiatives locales est pour 70% des gens un facteur qui faciliterait leur engagement<sup>i</sup>. Notre moteur de recherche d'activités associatives et les partenariats que nous tissons vont dans ce sens : mettre en visibilité les initiatives associatives et favoriser la participation des citoyens.

Le digital est un outil à mettre au service de l'humain, et non l'inverse.

Son impact peut être décuplé s'il est mis dans les mains des acteurs de l'intérêt général. D'un autre côté, le modèle associatif est un vrai vecteur d'innovation sociale et de cohésion. Le sens de notre mission est d'être à la croisée des chemins entre ces deux formes d'innovation : démocratiser le digital pour renforcer le pouvoir d'agir des individus et des collectifs.

Cette mission s'appuie sur deux fondamentaux.

Le premier est l'accompagnement et l'entraide. HelloAsso œuvre à la montée en compétence des associations en proposant près d'un atelier en ligne tous les 3 jours sur des thématiques très variées. Nous croyons aussi beaucoup à l'entraide entre pairs : nous encourageons la mise en réseau des associations ; et nous avons structuré le programme des Points d'Appui au Numérique Associatif (PANA) avec les grands réseaux associatifs pour « former les formateurs » locaux sur le numérique.

Le deuxième est l'émergence dans le digital de modèle économique vertueux qui s'inspire des valeurs de l'ESS. HelloAsso est une ESUS et repose sur un modèle solidaire : l'ensemble de nos services est intégralement gratuit, notre unique source de revenus provient des contributions volontaires laissées par les internautes à HelloAsso en soutien de notre mission.

L'impact de ce modèle a fait ses preuves : 900 millions d'euros ont été collectés par +220 000 associations, auprès de 7 millions de personnes qui dans un cas sur deux profitent de leur paiement pour soutenir HelloAsso.

Nous figurons dans le Top 50 des sites de e-commerce en France : la preuve que l'on peut concilier croissance et utilité sociale.

Mitchell Baker de Mozilla a coutume de dire que « *la santé d'Internet est le reflet de la santé de notre société* ». C'est une citation qui nous inspire autant qu'elle nous oblige.

<sup>i</sup> Baromètre de l'engagement citoyen et solidaire, HelloAsso et Opinion Way, novembre 2022

## C5. Communauté numérique

Le numérique permet de tisser de nouveaux liens et de nouvelles collaborations. Sur les réseaux sociaux mais aussi les chats, les forums, les sites de jeux en ligne, des individus partageant les mêmes intérêts, passions, valeurs ou objectifs peuvent se réunir. À travers ces communautés virtuelles, espaces d'information et de partage, les individus grandissent vers plus de conscience, d'autonomie et d'épanouissement.

### ■ 1. Les communautés numériques : des espaces de choix pour l'entraide et le partage

#### ● Outils numériques et associations

Les communautés virtuelles, aussi appelées communautés en ligne, sont définies comme "un **groupement d'individus ayant des intérêts communs** et interagissant entre eux, autour d'une activité particulière, par le biais de dispositifs sociotechniques connectés par le réseau internet."<sup>875</sup> En bref, une communauté virtuelle est une "collectivité d'individus interconnectés et reliés par des intérêts communs"<sup>876</sup> (passions, valeurs, objectifs communs). Entre communautés de personnes réunies autour d'une même passion, communautés d'amis, du monde professionnel, communautés d'apprentissage (etc), les communautés en ligne sont marquées par la diversité. Présentes avant-tout sur les réseaux sociaux (Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn...), **les communautés numériques se développent aussi sur les forums, les sites de jeux en ligne, plateformes collaboratives, etc. (Usenet, Second Life, Agora-project...).** Bien souvent multi-plateforme, les communautés interagissent ainsi en temps réel ou en temps différé.

Pour Howard Rheingold, qui a théorisé le concept de communauté virtuelle dans son livre du même nom (*Virtual Community*, 1993), à la source de ces entités numériques, il y a un **contrat social** qui engage les individus à donner afin de recevoir en retour. C'est cette dialectique entre intérêt personnel et don, altruisme, qui pour Rheingold, structure les communautés numériques.

Loin d'être purement virtuelles et artificielles, les communautés virtuelles sont profondément fécondes et peuvent être des tremplins pour nouer de solides relations dans le réel.

#### Zoom : Wanted Community rassemble 1 million d'utilisateurs

Wanted Community, première communauté Facebook, groupe d'entraide et de conseils, réunissant un million d'utilisateurs dans 86 groupes Facebook, est aujourd'hui à l'initiative de cafés responsables notamment le Wanted Café à Paris qui organise tablées solidaires, collecte et reverse chaque mois 2% de son chiffre d'affaires à une association local.

Créé en 2011 sur Facebook comme un groupe de partage de bons plans, Wanted a vu se créer de belles aventures humaines comme celle de Joachim, SDF bordelais qui a trouvé un travail puis un logement grâce au soutien de membres du groupe<sup>877</sup>, ou encore le mouvement des "Wantediens", groupe de maraudeurs initié sur Wanted qui se retrouvent tous les vendredis soirs près de la gare d'Austerlitz pour aider les personnes sans-abris<sup>878</sup>. Pendant le soir du 13 novembre 2015, le groupe a pris une nouvelle ampleur : de multiples personnes ont proposé d'ouvrir leurs portes à des personnes bloquées près de la fusillade, créant un vrai élan de solidarité, d'autres ont cherché à retrouver les personnes qui les ont secourues pendant l'attentat.



La communauté d'entraide Wanted : ouverture d'un Wanted Café à Paris

Les communautés numériques, parce qu'elles lient entre eux des inconnus, **ouvrent la parole et la confiance**, et ce en particulier pour les personnes marginalisées. Pour Lola Omolola, fondatrice de female IN (FIN), groupe de partage d'expérience créé en 2015, réunissant 2 millions de femmes de la diaspora nigérienne, la communauté permet aux femmes de se livrer des expériences intimes et de se libérer du poids du jugement <sup>879</sup>:

« (Les femmes de la diaspora nigérienne) elles se trouvent soudainement dans un espace où les autres s'intéressent à ce qu'elles ont à dire. Elles ne se sont jamais senties aussi libres. »

Une expérience inédite de partage et d'empowerment qui n'aurait pu se réaliser sans l'outil numérique: "Pensez-vous que j'aurais pu me permettre de créer une plateforme qui rassemble près de deux millions de femmes chaque mois ?". Pour Lola Omolola, "ce que cet outil (...) a permis d'accomplir en si peu de temps est incroyable." <sup>880</sup>

### ● Le cas des communautés de patients

Parmi les communautés virtuelles, se trouvent en bonne place les communautés de patients qui sont de plus en plus influentes depuis quelques années. Sur des forums, des plateformes d'échanges, les patients échangent leur vécu sur la maladie et partagent des conseils. Ainsi, d'après un sondage Odoxa, près d'un Français sur trois a échangé au sujet de ses problèmes de santé sur Internet en 2018 <sup>881</sup>. Une révolution pour le système de santé qui donne désormais la part belle aux patients qui deviennent des acteurs de leur maladie. Les patients jouent le rôle de relais d'information à travers de multiples dispositifs, tels que les patients-experts, les patients-intervenants, les patients-formateurs, les patients-ressources et les patients co-chercheurs. En France, la plus grande communauté de patients en ligne, Carenity, regroupe 500 000 membres <sup>882</sup>. L'objectif est triple : permettre aux patients de s'informer, d'échanger entre eux, et de contribuer à l'avancée médicale en répondant à des enquêtes.

### ● Une communauté vertueuse particulière : les hackers vertueux contre la cybercriminalité

Selon UYL (Use Your Law) <sup>883</sup>, le plus grand réseau juridique français, les hackers éthiques appelés « **white hats** » (en opposition aux hackers traditionnels « *black hats* »), aident à identifier les vulnérabilités des systèmes d'information et à déjouer les menaces qui pèsent sur de nombreuses entreprises grâce à leurs compétences en sécurité et réseau informatique. **YesWeHack** <sup>884</sup>, est une plateforme française lancée en 2013 permettant la mise en contact entre des entreprises et des hackers éthiques qui vont détecter les faiblesses de l'entreprise et élaborer des mesures pour déjouer les attaques malveillantes. D'autres élaborations sont développées afin d'inciter ces hackers éthiques à venir en aide à la société, ce métier suscitant un intérêt croissant chez les jeunes selon le média l'Avenir <sup>885</sup>.

L'association **BeHack** soutenue par l'Agence de Développement Territorial (IDETA) est ainsi créée en Septembre 2022 et fédère une communauté de hackers éthiques au service de la société pour lutter contre les cybermenaces. Ceux-ci ont alors accès à un discord commun, c'est-à-dire un serveur indépendant composé de divers forums de discussions, permettant aux membres de s'entraider.



©BeHack/L'avenir

Le projet de l'association BeHack : réunir des hackers éthiques pour lutter contre les cybermenaces

## ■ 2. Organiser une communauté numérique

La vitalité d'une communauté numérique repose sur son bon fonctionnement permettant son dynamisme et sa progression. Jean-Michel Cornu, spécialiste des nouvelles technologies, auteur d'un **Guide de l'animateur, une heure par semaine pour animer une grande communauté**, qui anime lui-même des groupes allant jusqu'à des milliers de personnes (voire des centaines de milliers), rappelle que le point de départ de l'organisation d'une communauté virtuelle repose sur le choix de fonctionnalités, d'outils numériques au service d'une méthode. Il s'agit de commencer par délimiter un projet et des objectifs pour ensuite utiliser des outils numériques qui leur seront subordonnés. Si le projet de la communauté est donc premier, la complémentarité des plateformes (gmail, zoom, teams...) peut être mise au service de la communauté numérique. En outre, l'organisation de ces outils numériques doit tenir compte de la nature différenciée du niveau d'implication de chacun des membres. On distingue ainsi quatre niveaux d'implication :

- Le membre proactif, qui se tient informé et prend des initiatives au sein du groupe et assiste aux moments de rencontre en ligne
- Le membre réactif : il réagit à une demande ou à une proposition
- L'observateur : il n'agit pas mais suit de loin les demandes ou les propositions
- Le membre inactif : il est en décalage avec le reste de la communauté, il ne se tient pas au courant à jour de l'évolution des projets de la communauté

À partir de là, la bonne connaissance de ces différents niveaux d'implication de membres doit permettre de construire une stratégie efficace d'engagement, sous la forme de quatre dispositifs :

- La rencontre régulière de la communauté
- L'envoi d'invitations
- L'espace de partage (notamment pour les inactifs)
- Le flux d'informations

## ■ 3. Communautés numériques, liens et bonheur

Les communautés numériques nourrissent le **sentiment d'appartenance** et l'**échange bienveillant**, et ce particulièrement en temps de crise. C'est le résultat d'un sondage <sup>886</sup> réalisé par Facebook en août 2020 auprès de 15 000 personnes issues d'une quinzaine de pays et membres de communautés

en ligne ou hors ligne. Pour 91% des personnes interrogées, les communautés leur ont apporté un soutien pendant la pandémie. Les communautés en ligne semblent aussi créer une proximité entre les membres grâce à un sentiment d'appartenance (98% des personnes membre d'un groupe en ligne ressentent un sentiment d'appartenance à ce groupe) et offrent des espaces d'ouverture bienveillants de partage. 33% des personnes interrogées se disent même plus à l'aise pour confier leurs sentiments et leurs idées au sein du groupe plutôt qu'auprès de leurs familles et de leurs amis.

*« 91% des personnes interrogées déclarent que les communautés virtuelles leur ont apporté un soutien pendant la pandémie. »*



En connectant des personnes reliées par les mêmes intérêts, les mêmes valeurs, expériences ou aspirations, le numérique participe à l'épanouissement à la fois individuel et collectif. Pour Jean-Michel Cornu, c'est surtout le numérique synchrone, qui met les individus en relation en temps réel, qui fait vivre la fraternité et goûter au plaisir du partage et de la convivialité. Finalement, c'est peut-être là qu'on touche à la définition du bonheur : un état de *flow*, de concentration intense, de profonde satisfaction dans un moment d'accomplissement, que connaissent les personnes connectées entre elles au sein des communautés numériques. C'est que par delà les frontières, le numérique permet de rapprocher et de lier des personnes qui partagent une même passion.



©United Heroes

Les communautés numériques renforcent le sentiment d'appartenance, un besoin fondamental

### Démocratie et inclusion

- **PP - Consacrer un droit fondamental d'accès au numérique pour tous, ou un droit à la connexion pour tous y compris en milieu rural**
- **PP - Faire de l'esprit critique une grande cause nationale ; opérationnellement, investir massivement dans les outils (numériques) aptes à favoriser la qualité de la démocratie pour faire de la Civic Tech, une "compétence nationale", inscrite dans un plan national d'excellence**
- **PP - Bâtir une politique coordonnée d'inclusion numérique qui articule les initiatives publiques, des entreprises, et de la société civile**
- **SC - Créer un étiquetage de l'information qui indique son origine, s'appuyant sur la blockchain pour en garantir la traçabilité**
- PP - Garantir la formation au numérique aux publics vulnérables (seniors, demandeurs d'emploi, etc.) voire un Droit Universel à la Formation Numérique (CPF Numérique) pour garantir un accompagnement tout au long de la vie et du parcours professionnel
- PP - Allouer un "chèque numérique" aux publics éloignés du digital pour se former auprès d'organismes labellisés de type Grande École du Numérique, Paris Code, Simplon, Konexio, Emmaüs Connect, ou d'autres dispositifs reconnus par les administrations territoriales
- PP - Étouffer le plan numérique des scolaires et fournir à l'ensemble des lycéens à partir de la 2<sup>nd</sup>e un ordinateur portable ou une tablette
- PP - Inciter les opérateurs au développement d'une offre correspondant à un "service minimum" de téléphonie et d'accès à internet à 5 euros par mois pour les familles éligibles, sous conditions de ressources
- PP - instaurer une part minimale du budget global devant être déterminé par un processus participatif, aux différents échelons de l'Etat et des collectivités
- PP - Doter chaque citoyen d'un canal de démocratie simple, comme une "citizen box" (ou boîtier-dialogue) pour une connexion directe et continue au politique et à la démocratie
- **SC - Concevoir (ou soutenir financièrement) un algorithme pensé dès son origine pour favoriser la démocratie (à l'image de POlemix), puisque son design détermine les comportements, les informations échangées et les modes de réactions automatiques**
- SC - Mutualiser des conseillers numériques pour seniors ou autres populations vulnérables inter-organisations et inter-collectivités
- SC - Encourager l'émergence de tiers-lieux sociétaux dans les villes, qui comprennent un atelier de réparation, une sensibilisation / formation au numérique
- SC - Mettre à profit les facteurs de la Poste pour résorber l'illectronisme (expérimentation en cours par l'ARNia)
- SC - Simplifier le design, les fonctionnalités et l'univers des sites web pour diminuer la fracture numérique, à l'image du site leboncoin
- SC - Intégrer l'accessibilité numérique dans la formation initiale et continue des professionnels du numérique [Conseil National du Numérique]
- SC - Ancrer 2 principes clés pour le numérique inclusif : le codesign des outils (avec les usagers et parties prenantes) et la cohybridité (c'est-à-dire la coexistence de dispositifs physiques et numériques, pour les services de l'Etat par exemple)
- SC - Utiliser le numérique comme prétexte pour générer de la solidarité (numérique) entre les individus, et ainsi faire du digital un grand vecteur de lien social

### Mobilité, ville et logement

- **PP - Favoriser l'émergence d'un "digital local" qui favorise le développement économique local, le lien physique local, et la vie de la cité**
- **PP - Installer les technologies de la "Smart city" pour transformer les habitants en "Super-citoyens" participatifs, et engagés dans la vie de la cité**
- **SC - Mettre à profit le smart-logement pour mieux partager des contenus intergénérationnels dans la famille, renseigner sur la fatigue, pallier le manque de lumière naturelle, et mieux gérer la consommation d'énergie**
- SC - Mettre à profit le smart-logement pour diminuer l'empreinte énergétique et les coûts afférents

- SC - Redessiner les espaces et habitats du futur au vu des utilisations effectives recueillies par les capteurs de data
- SC - Incorporer dans les applications de mobilité des défis d'activité physique, et de socialisation pour la bonne santé de leurs utilisateurs, mais aussi développer leur citoyenneté
- C - S'interroger sur les conséquences sociales (et environnementales) de sa mobilité (transport, etc.) mais aussi de sa "dé-mobilité" (commandes en ligne, télétravail, etc.)

Les propositions sociétales sont classées en 3 catégories :

- PP : pouvoirs publics, décideurs politiques, collectivités, etc.
- SC : société civile : entreprises, associations, écoles, etc.
- C : citoyens

On notera que les propositions aux citoyens (C) peuvent être très nombreuses comme l'illustre la présente étude, quelques unes seulement sont répertoriées ici.







# 5

## Planète et environnement, vers un digital durable

Image générée par l'IA Dall-E par la variation de mots suivants : digital, écologie, nature. Elle désigne l'apparition de solutions durables du numérique pour une utilisation responsable.

©Dall-E

Jusqu'à présent, cette étude s'est interrogée sur les vertus potentielles du numérique pour l'être humain (santé, éducation, travail, démocratie, lien, etc.) sans les contrebalancer par les impacts environnementaux. Cette partie s'y attache. Nous y ferons un état des lieux de l'impact environnemental du numérique (A), puis on examinera le cadre réglementaire actuel et souhaitable (B), les usages désirables du numériques en se focalisant sur l'éco-conception (C), la nécessaire limitation des équipements (D), les enjeux relatifs aux data centers (E), les clés pour consommer durable (F), et enfin les voies prometteuses de l'IT for Green (G).

# A. Un impact environnemental croissant et préoccupant

Cette section examine l'ampleur de l'empreinte environnementale du numérique, ses déterminants, et leurs conséquences en termes de trajectoire climatique. Nous y trouverons les ordres de grandeur entre les différentes facettes du numérique, à travers le cycle de vie des équipements.

## A1. Causes et sources par briques d'équipement

La **prise en compte de l'impact environnemental** s'inscrit dans un contexte de prise de conscience et de lutte contre le réchauffement climatique et de la raréfaction des ressources naturelles.

**L'impact du numérique en la matière est non négligeable** : à l'échelle mondiale, le secteur du numérique émet 1,4 milliards de tonnes de gaz à effet de serre d'après la communauté Green IT<sup>887</sup>! Actuellement on estime qu'il est responsable de 4% des émissions de gaz à effet de serre mondiales<sup>888</sup> d'après l'autorité de régulation des communications électroniques, des postes et la distribution de la presse (ARCEP), soit davantage que celles dues à l'aviation civile. L'empreinte environnementale des usages numériques dans le monde équivaut à deux fois l'empreinte de la France<sup>889</sup>.

En Europe les émissions de gaz à effet de serre liées à notre usage du numérique constituent 40% du forfait GES soutenable<sup>890</sup>. Le forfait GES correspond à la quantité de gaz à effet de serre qu'un individu peut émettre à l'année avant d'atteindre le seuil limite fixé par les Accords de Paris pour rester sous les 1,5°C de réchauffement global. Il paraît clair que ce chiffre est totalement incompatible avec les engagements pris aux Accords de Paris. En France, les services numériques, c'est : 10% de la consommation électrique française, 2,5% de l'empreinte carbone, 62,5 millions de tonnes de ressources et 20 millions de tonnes de déchets par an (ARCEP)<sup>891</sup>.

Plus inquiétant encore, ce chiffre est amené à évoluer très rapidement, de façon quasiment exponentielle : d'après le pré-rapport de la mission d'information<sup>892</sup> sur l'empreinte environnementale du numérique du Sénat, l'empreinte carbone du numérique pourrait augmenter de plus de 60% d'ici à 2040 (soit 6,7% de l'empreinte carbone nationale) si rien n'est fait pour la limiter et endiguer le phénomène à l'origine de 24 millions de tonnes équivalent carbone.

**40%** du forfait **GES** soutenable en Europe vient des émissions de gaz à effet de serre liées à notre usage du numérique

Cela dit, les conséquences du numérique ne se limitent pas à sa seule empreinte carbone. D'autres facteurs à fort impact environnemental interviennent et entrent en jeu même s'ils ne sont ni étudiés en profondeur ni mesurés. L'étude menée par l'Ademe- Arcep (janvier 2022)<sup>893</sup> met l'accent sur **quatre indicateurs principaux** :

- **L'épuisement des ressources abiotiques** représente 52% des impacts, il s'agit des ressources naturelles (fossiles, minérales & métaux) non renouvelables mais nécessaires à la fabrication des terminaux.
- **Les radiations ionisantes** représentent 28% des impacts.
- La contribution globale au réchauffement climatique avec l'**émission de gaz à effets de serre** totalise 11% des impacts environnementaux liés au numérique.
- **La consommation d'eau**

« Il est intéressant de constater qu'objectivement, le réchauffement global n'arrive qu'en troisième position, très loin derrière les ressources et les radiations ionisantes, mais que nos dirigeants politiques et économiques, mettent systématiquement en avant « l'empreinte carbone » du numérique. »

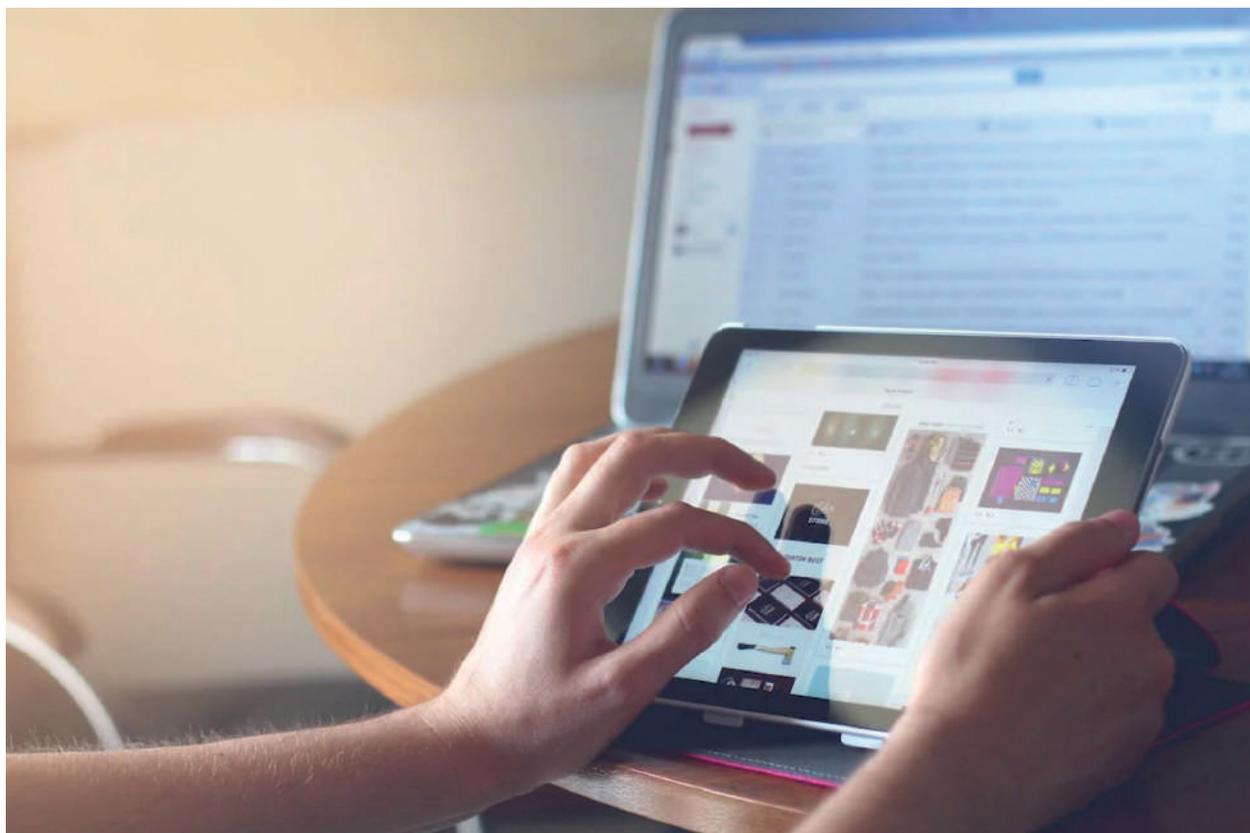


Frédéric Bordage<sup>893</sup>,  
fondateur de Green IT, collectif d'experts du numérique responsable

## ● Quelles sont les principales causes de l'impact environnemental du numérique ?

Trois grandes briques d'équipements sont responsables de l'impact environnemental du numérique : les terminaux, les centres de données et les infrastructures réseaux.

**L'impact du numérique est pour l'essentiel liée aux terminaux (79%)** d'après l'étude menée par l'ARCEP et l'ADEME<sup>895</sup>. En 2019, on dénombrait déjà 34 milliards d'équipements pour 4,1 milliards d'utilisateurs, ce qui correspond à une moyenne de 8 équipements par utilisateur au niveau mondial<sup>896</sup>. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, l'impact des data centers ou centre de données, et des réseaux est plus modeste et responsable respectivement de 16% et de 5% de l'empreinte carbone.



© Pixabay

Multiplier les équipements numériques cause la plus grosse part d'empreinte carbone

Pour autant il ne faut pas sous-estimer leurs retombées : «Même si les réseaux ne sont responsables que de 5% des émissions de GES du numérique à l'échelle française, ce sont les réseaux qui permettent le transfert de données des centres de données jusqu'aux utilisateurs et donc l'apparition des nouveaux usages. Par exemple, la 5G, c'est aussi de nouvelles infrastructures réseaux qui vont permettre à chacun de visionner du streaming en continu et en haute définition sans problèmes. Il ne faut pas sous-estimer les effets rebonds possibles liés au déploiement de nouvelles infrastructures réseaux» déclare Julia Meyer Mayer, Ingénieure numérique responsable, ADEME.

De plus, si les data center ne sont responsables "uniquement" de 16% 14% de l'empreinte carbone du numérique en France, ce chiffre pourrait augmenter de 86% d'ici 2040<sup>897</sup> en raison de l'accroissement des usages et d'un véritable "déluge de données" (cabinet Citizing).

**79%** de l'impact du numérique est lié aux terminaux

## A2. Impact numérique et cycle de vie des équipements

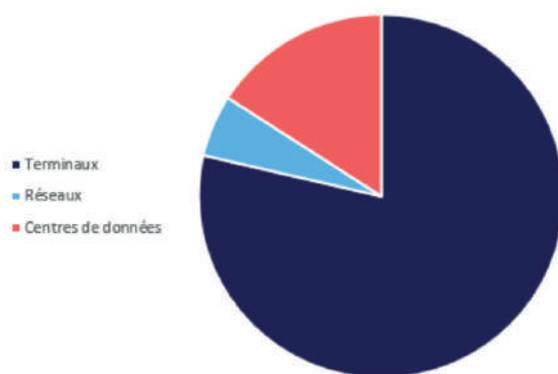
Enfin, si l'on étudie l'impact environnemental du numérique en se concentrant sur les différentes étapes du **cycle de vie des équipements**, la **phase de fabrication** constitue 78% de l'empreinte carbone alors que la phase d'utilisation représente 21%. Il est intéressant de remarquer que la plupart des impacts environnementaux se situent au niveau de la fabrication des équipements et non à l'usage de ces derniers toujours d'après cette même étude menée par l'ADEME et l'ARCEP en 2022.

« On comprend dès maintenant l'importance des réglementations ou des innovations qui chercheront à allonger la durée d'usage des appareils électroniques grâce à la durabilité des produits, au reconditionnement ou au réemploi. »

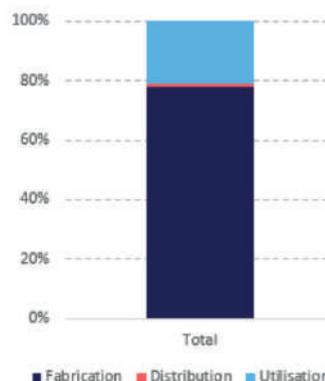


Concernant la **phase d'utilisation**, l'impact environnemental se situe au niveau de la consommation d'électricité : GreenIT estimait qu'en 2015 le numérique consommait environ 56 TWh, ce qui représente environ 12% de la consommation électrique du pays et 3% de la consommation d'énergie finale<sup>898</sup>.

**Des problèmes sur la phase de fin de vie/recyclage** : Enfin, les équipements électroniques se recyclent mal : on estime que seulement 64,2 %<sup>899</sup> des matériaux d'un ordinateur sont recyclés d'après Ecosystem, l'éco-organisme français dédiée à la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques.



Part de l'empreinte carbone associée à chaque brique du numérique



Part de l'empreinte carbone associée à chaque phase de l'ensemble des trois briques

© ARCEP

Evaluation de l'impact environnemental du numérique en France

L'entreprise Orange travaille par exemple depuis plusieurs années à la réduction de l'impact de son activité sur les ressources et matières premières en développant l'éco-conception pour réduire les impacts des produits tout au long de leur cycle de vie, en optimisant la gestion de la durée de vie des équipements, en promouvant les principes de l'économie circulaire auprès des fournisseurs et des clients.

## B. Construire un cadre législatif propice au numérique responsable

Face à ce constat, la justice s'est emparée du sujet sur le plan légal. Depuis janvier 2022, plusieurs lois ciblant l'impact carbone sont entrées en vigueur en France.

### **B1. Loi sur l'empreinte environnementale du numérique: Zoom sur la loi Reen**

Promulguée en novembre 2021, la loi Reen<sup>900</sup> s'inspire des préconisations du rapport de la mission d'information sur l'empreinte environnementale du numérique, mise en place en 2019 par la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable du Sénat.

#### Quelques points clés de la loi REEN

- **La création d'un observatoire des impacts environnementaux du numérique**, permettant de collecter des données sur l'empreinte environnementale des acteurs du numérique en France notamment les opérateurs télécoms, les data centers, les hébergeurs, les services en ligne). Objectif : approfondir la précision des études d'impact.
- **Sensibiliser à l'impact environnemental du numérique via une formation** à la sobriété numérique à l'école et à l'université dès la rentrée 2022, un module sur l'éco-conception des services numériques pour les formations en ingénierie informatique.
- **La création d'un référentiel général d'éco-conception pour tous les services numériques.** Ce référentiel n'a actuellement pas de caractère obligatoire.
- **L'obligation pour les communes et intercommunalités de plus de 50 000 habitants** de se doter au 1<sup>e</sup> janvier, d'une stratégie numérique responsable et d'objectifs visant à réduire son empreinte environnementale.

Si plusieurs acteurs de la sobriété numérique sont venus saluer cette initiative, le projet est toutefois allégé par rapport à ses ambitions initiales :

*« Le projet de base était intéressant car contraignant, mais la loi n'est plus qu'incitative. Il y a cependant une véritable avancée : celle de l'obligation de sensibiliser les jeunes à la sobriété numérique du primaire au lycée et de former les ingénieurs à l'analyse du cycle de vie et à l'éco-conception. »*

”

Frédéric Bordage<sup>901</sup>,  
fondateur de Green IT, collectif d'experts du numérique responsable.



## Zoom :

### Un exemple territorial de stratégie numérique responsable

La région Nouvelle Aquitaine s'engage dans une politique de numérique responsable. Elle est même considérée comme une des autorités publiques les plus en pointe en Europe, en matière de transition énergétique et écologique sur un territoire régional/local. Elle comptabilise 11 ambitions au sein de sa feuille de route Néo-Terra pour la mise en œuvre d'actions concrètes. La région est partenaire de l'Institut Numérique Responsable pour soutenir ses actions et le développement d'outils libres de droit au service des entreprises et organisations désireuses de s'engager dans un numérique responsable. La Région Nouvelle Aquitaine s'est efforcée de fédérer l'écosystème d'innovation numérique autour d'un projet de pôle de compétitivité "Excellence Numérique au service des Transitions Environnementales et Responsables". Ce rassemblement d'entreprises, d'acteurs de la recherche et de la formation ambitionne d'être le premier pôle de compétitivité à mission, en s'inspirant du statut d'entreprise à mission promulgué dans la loi PACTE de 2019. Sa mission est de développer un numérique responsable : sobre, éthique, de confiance, durable, inclusif et résilient pour accélérer les transitions vers une économie décarbonée, sociale, compétitive et souveraine.

Parce que la Région Nouvelle Aquitaine intervient comme financeur des projets de développement des entreprises ou de programmes d'accompagnement à la croissance, elle jouit d'une capacité de conseil / prescription. Avec des conditionnalités ou des incitatifs. En cohérence avec son nouveau SRDEII, elle entend agir pour renforcer la responsabilité sociale et environnementale des entreprises, la cyberprotection ou enfin d'impact.



## Idée

Utiliser le pouvoir de prescription des collectivités pour guider les entreprises vers plus de responsabilité.

## B2. La loi Agec et l'indice de réparabilité

### La loi AGEC pose les bases de la réduction de l'empreinte environnementale du numérique.

La loi Agec (2020)<sup>902</sup> est une loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire. Elle a notamment apporté des avancées majeures pour lutter contre l'obsolescence programmée et le gaspillage, favoriser la réparation et mieux informer le consommateur. Parmi ses mesures phares, on retrouve notamment **l'obligation de la mise à disposition de pièces détachées** de certains équipements pendant au moins 5 ans, la mise en place d'un indice de réparabilité<sup>903</sup> à partir de 2021, puis d'un indice de durabilité.

# 5 ans

*c'est la durée minimale de l'obligation de mise à disposition des pièces détachées*

Faisant suite à la loi Agec, **l'indice de réparabilité** est mis en place en janvier 2021. Il s'agit d'un score permettant d'identifier la capacité d'un appareil électronique à être réparable. Depuis début 2021, les ordinateurs portables et les smartphones (et aussi d'autres matériaux électroniques tels que les télévisions, les laves linges, tondeuses etc) doivent ainsi être obligatoirement équipés d'un indice de réparabilité.

L'indice de réparabilité consiste à donner une note sur 10, qui fournit une estimation de la capacité à démonter un produit, la disponibilité de la documentation technique, la disponibilité et le prix des

pièces détachées, la disponibilité de conseil d'entretien et d'utilisation. Plus la note est proche de 10, plus l'appareil est simple à entretenir et à réparer. Cet indice doit légalement figurer sur l'emballage du produit ou sur le site web si l'achat se fait en ligne. Objectif ? allonger la durée de vie d'un appareil et limiter l'utilisation de ressources rares nécessaires à la création d'un nouvel appareil.

Depuis 2021, les ordinateurs portables, smartphones et appareils électroniques doivent obligatoirement avoir un

## indice de réparabilité

L'indice de réparabilité va prochainement être remplacé par **l'indice de durabilité** en 2024. L'indice de durabilité prévoit notamment l'ajout de critères supplémentaires comme la robustesse ou la fiabilité des produits. Il sera élaboré par l'agence de l'environnement et de la maîtrise d'énergie (ADEME) et par le ministère de l'écologie.



### Idée

Pour Emmaüs Connect, un rêve serait que les pièces détachées aient une durée de vie de 10 - 15 ans, en particulier pour des pièces comme les chargeurs universels.

## B3. Le modèle français, un exemple à suivre au niveau européen?

Sur ces questions, **la France fait figure de pionnière : son indice de réparabilité est suivi** de près par l'Union européenne et par d'autres pays occidentaux. La Commission européenne vient d'ailleurs de dévoiler un projet d'indice de réparabilité<sup>904</sup> pour les téléphones portables et les tablettes numériques. Le projet comporte une réglementation liée à l'éco-conception applicable aux téléphones portables et aux tablettes. Aux Etats-Unis, le repair scorecard<sup>905</sup> s'inspire directement de l'indice de réparabilité français. Si la loi américaine ne s'est pas encore emparée du sujet, l'US PIRG Education Fund, un regroupement indépendant d'associations œuvrant à la protection des consommateurs a publié en mars 2022 ses premiers indices attribués aux fabricants de PC et smartphones. L'organisme s'est appuyé sur les données fournies par les fabricants en France dans le cadre de l'indice de réparabilité.

« La France est en avance sur ces questions, elle porte un message différent, une vision plus systémique et globale des impacts du numérique que d'autres pays qui se sont concentrés sur la réduction des impacts au niveau des DataCenter par exemple. La France peut avoir une influence sur ces sujets qui sont hautement mondialisés », Raphaël Guastavi, directeur Adjoint économie circulaire, ADEME.

Au niveau européen, une résolution du **parlement européen** a été adoptée le 25 novembre 2020, elle souhaite que l'Europe<sup>906</sup> "aille vers «un marché unique plus durable pour les entreprises et les consommateurs» et déclare qu'il est «indispensable d'instaurer des stratégies durables de production et de consommation en tenant compte des limites planétaires, avec pour priorité un usage plus efficace et plus soutenable de nos ressources». Cette résolution s'inscrit dans le cadre du Pacte Vert pour l'Europe.

Récemment, le Parlement européen a approuvé la directive d'un chargeur universel pour les appareils électroniques<sup>907</sup>. Les fabricants auront jusqu'à l'automne 2024 pour s'y conformer et équiper les appareils électroniques du même connecteur d'alimentation au standard USB-C. L'objectif de cette directive est d'offrir aux chargeurs une durée de vie plus longue que les appareils qu'ils équipent. Dans cette logique, les constructeurs devront permettre aux consommateurs d'acheter des appareils neufs sans chargeur et donc adapter leur offre en conséquence.

« La France est en avance sur ces questions, elle porte un message différent, une vision plus systémique et globale des impacts du numérique. »



Raphaël Guastavi, directeur adjoint de l'économie circulaire ADEME

## B4. Label numérique responsable, une incitation à l'engagement des entreprises

Dans la même lignée, pour faciliter la lecture de l'engagement numérique responsable, plusieurs labels ont été mis en place.

Le label Numérique Responsable<sup>908</sup> permet d'identifier clairement les organisations qui s'engagent à réduire l'impact environnemental du numérique. Il prend en compte l'allongement de la durée de vie des équipements électroniques et l'éco-conception des services numériques. Ce référentiel a été construit par l'Institut du Numérique Responsable en partenariat avec le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, l'ADEME et WWF. Deux versions de ce label ont été mises en place, une version pour les entreprises du numérique et une autre adressée aux collectivités territoriales.

1.



2.

Label	Appareils concernés	Signification
 EPEAT	Ordinateurs et écrans	Économes, recyclables, réutilisables ou réparables. Absence ou limitation de certaines substances dangereuses pour la santé.
 Écolabel Nordique	Ordinateurs et imprimantes	Économes, réparables. Absence ou limitation de certaines substances dangereuses pour la santé.
 L'Ange Bleu	Ordinateurs, imprimantes, téléphones portables	Économes, recyclables et réparables. Absence ou limitation de certaines substances dangereuses pour la santé.
 TCO	Ordinateurs, écrans, tablettes et téléphones portables	Économes, recyclables, réutilisables ou réparables, résistants dans la durée. Absence ou limitation de certaines substances dangereuses pour la santé.

1. Le label Numérique Responsable : identifier les organisations qui s'engagent à réduire l'impact environnemental du numérique.

© Société Générale de Surveillance SA

2. Des labels environnementaux recommandés par l'ADEME

©ADEME

### En quoi consiste-t-il ?

Pour obtenir ce label, les entreprises doivent dans un premier temps montrer leur engagement pour un numérique responsable et suivre une formation Green IT sur deux jours, puis mettre en place une démarche RSE. Une phase d'autoévaluation de l'organisme est ensuite prévue suivie d'un audit mené par les membres du label. Le label est valable pendant une durée de 18 mois avant d'être nouveau réévalué.

A l'échelle mondiale, plusieurs écolabels, le suédois TCO, l'américain Epeat sont arrivés sur le marché grand public et couvrent un grand nombre d'équipements :

**Le label TCO** est une certification suédoise portant sur la qualité et l'efficacité énergétique des écrans informatiques, des ordinateurs, des téléphones portables et des fournitures de bureau. Ses critères prennent en compte les émissions polluantes mais aussi les ondes électromagnétiques et le respect des règles de l'organisation du Travail et couvre tout le cycle de vie de l'équipement de sa fabrication à sa fin de vie. TCO opère la certification des modèles par un laboratoire indépendant.

**Le label américain Epeat** s'obtient par une autoévaluation qui prend en compte 23 critères à caractère obligatoire (composants respectueux de l'environnement, prise en compte de la fin de vie du matériel, durabilité) et de 28 critères optionnels.

**L'écolabel européen** concerne 20 catégories de produits, tient compte de l'ensemble de leur cycle de vie et s'assure qu'ils soient respectueux de l'environnement, faibles en consommation d'énergie, réparables et recyclables.

### Une région engagée dans les transitions

Plus grande région de France, la Nouvelle-Aquitaine est un territoire parmi **les plus impactés par le changement climatique** avec une augmentation des températures de 1,4°C au cours du XXe siècle. Le conseil régional porte des responsabilités dans le **quotidien des citoyens** qu'il déploie à travers 4 axes majeurs :

- **l'économie et l'emploi** (soutien à l'innovation, l'agriculture, le numérique, l'industrie, l'emploi, le tourisme, ...),
- **la jeunesse** (apprentissage, formation, lycées, du transport scolaire, ...),
- l'aménagement du territoire (politique territoriale, transports, soutien à la santé, au sport et la culture, ...),
- la transition énergétique et écologique (préservation de la biodiversité, énergies renouvelables, zéro déchet, ...).

L'ensemble des politiques régionales s'inscrivent depuis 2019 dans une feuille de route « NEOTERRA » **dédiée à la transition énergétique et écologique.**

### Nouvelle Aquitaine pionnière d'un numérique responsable

En 2020, la crise COVID-19 a révélé combien le numérique irrigue tous les secteurs et conditionne le fonctionnement de toutes les activités et la résilience de la société. La pandémie a souligné la place que les technologies numériques ont prise dans nos vies quotidiennes et dans l'économie, mais interroge sur leur impact au niveau environnemental, social et sociétal et ainsi, a amené à interroger la politique numérique de l'institution régionale. Dès octobre 2020, le conseil régional a adopté une **feuille de route pour le numérique responsable** et le nouveau Schéma régional développement Économique Innovation et International adopté en juin 2022 affirme l'ambition d'être la première région éco-responsable de France. Ainsi l'institution est pleinement engagée dans le soutien à un numérique responsable : c'est-à-dire **sobre, éthique, de confiance, durable, inclusif et résilient pour accélérer les transitions vers une économie décarbonée, sociale, compétitive et souveraine.**

### Engager la filière numérique dans une approche responsable

La région a fédéré l'ensemble de l'écosystème d'innovation numérique dans l'objectif de créer un nouveau pôle de compétitivité « **excellence numérique au service des transitions Environnementales et responsables** » qui ambitionne d'être le **premier pôle de compétitivité à mission**, en s'inspirant du statut d'entreprise à mission. Il se fixe les engagements suivants : dynamiser l'écosystème d'innovation pour développer un numérique responsable ; Accompagner les organisations et former les talents ; réduire l'empreinte environnementale du numérique ; Soutenir des technologies responsables dès leur conception ; Favoriser l'interdisciplinarité des compétences ; placer l'humain au cœur des innovations ; Accélérer les transitions des filières et territoires par un numérique responsable. La Nouvelle Aquitaine entend agir sur les standards et définir un nouveau modèle d'innovation et s'attèlera à mesurer son impact non seulement économique mais aussi social et environnemental.

La Nouvelle Aquitaine accueille en outre sur son territoire près de 150 entreprises, 1000 emplois du secteur des jeux vidéos réunis au sein d'un cluster « SO GAMES » qui se veut fer de lance de la mesure d'impact environnemental du jeu vidéo.

### Un soutien financier majoritairement orienté vers des projets à impact

Deuxième région en termes de nombre d'entreprises spécialisées dans le logiciel libre, la Région soutient la croissance du marché de l'open source qui avoisine au niveau national les 4% par an. Ce sont ainsi 15 projets de développement de solutions open source soutenues à hauteur de 1M€ en deux ans. En outre, la région oriente progressivement ses soutiens financiers de l'innovation sur l'innovation à impact. Les innovations numériques s'inscrivent dans ce parti pris.

### Agir sur les usages par des actions de sensibilisation et de formation

Les enjeux actuels imposent d'accélérer notre prise de conscience de l'impact du numérique et le passage à l'acte dans des pratiques plus vertueuses. L'objectif est d'assurer une information exhaustive dans une approche 360° de sensibilisation : des utilisateurs finaux (entreprises, associations, jeunes ...) de solutions numériques, comme des offreurs de solutions. A titre d'illustration, la région a commandé un podcast sur

le numérique responsable en dix épisodes à destination des lycéens qui peuvent l'écouter depuis leur environnement numérique de travail. Par ailleurs, la Région et l'Institut Numérique responsable ont mis au point un dispositif de formation « **Ambassadeurs numérique responsable** » pour former des référents de la démarche au sein de leurs. Ils forment un réseau qui dissémine les principes du numérique responsable : RSE, ACV, accessibilité, éthique, éco-conception...

Dans le contrat régional de formation pour la filière Activités de services numériques et Jeux Vidéos, outre un effort conséquent en faveur de la **féminisation de la filière et des métiers**, l'offre de formation en faveur des demandeurs d'emploi et des salariés du numérique est renforcée de **modules cybersécurité et numérique responsable**.

### **La poursuite du soutien à la transformation numérique des entreprises et autres organisations**

La transformation numérique des entreprises est encouragée et soutenue par la Région à travers des dispositifs d'accompagnement et de financement tels que les programmes usine du futur ou encore diagnostic de maturité digitale. Ce sont près de 1500 entreprises accompagnées entre 2020 et 2022 dans leur transition digitale. A partir de 2023, l'aide financière à la transformation numérique sera conditionnée à la réalisation d'un diagnostic du risque cyber. Il s'agit de renforcer la protection du tissu économique face au risque cyber considérant que 60% des PME victimes d'une cyberattaque et ayant perdu leur système d'information font faillite dans les mois suivants.

### **Agir pour donner une seconde vie aux matériels numériques en incitant au reconditionnement et organiser une filière régionale de reconditionnement et réemploi**

**Les équipements Utilisateurs** (smartphones, ordinateurs personnels, objets connectés) concentrent le plus d'**impacts écologiques** négatifs : +60% de l'énergie primaire et des GES, près de 75% des ressources abiotiques consommées. **Plus d'un milliard d'objets électroniques arrivent sur le marché chaque année. En fin de vie, ils représentent une masse de déchets importante. La Région soutient les investissements matériels et immatériels des acteurs du reconditionnement et réemploi** pour enrichir leurs compétences et augmenter leurs capacités de traitement. Elle incite également entreprises et collectivités à allonger la durée de vie des équipements en inscrivant leurs déchets dans ces filières de reconditionnement par l'organisation d'évènements, et des éco-socio conditionnalités des aides. Elle vise également dans un second temps à organiser une **filière de pièces détachées** reconditionnées facilitant davantage la **réparabilité des matériels numériques** à des coûts raisonnables.

### **La lutte contre la fracture numérique**

Depuis 2017, la Région s'est engagé au côté de ses partenaires départementaux dans une politique volontariste de **déploiement de la fibre optique jusqu'à l'abonné** (FttH). Ainsi, la Région a engagé globalement 357,7 M€ pour l'aménagement numérique de son territoire. Sur ce territoire, la zone de déploiement des réseaux publics représente 1 530 000 prises dont 655 000 prises étaient construites fin 2021. Cette cadence doit augmenter sur 2022 pour atteindre un million de prises livrées cette année et respecter l'objectif final prévu en 2024 et 2025. Le territoire de la Corrèze est couvert à 100% depuis juillet 2021 et le département de la Gironde a inauguré sa 250 000e prise en mars 2022, dépassant les 50% des 460 000 prises prévues.

Une politique régionale ambitieuse d'un budget de 9,6M€ sur la période 2016-2020 en matière d'aménagement numérique des territoires par le soutien à la création et au développement de tiers lieux permet à la Nouvelle Aquitaine d'occuper un rôle de leader au plan national. Les **tiers-lieux** permettent aux personnes qui ne peuvent ou ne veulent se résoudre à travailler seules à distance, de disposer d'un **espace professionnel d'accès flexible favorable au partage entre ses utilisateurs, à la convivialité et à leur créativité. Ce sont près de 300 tiers lieux qui maillent le territoire afin que chaque néo-aquitain dispose d'un tiers-lieu à moins de vingt minutes de chez lui.** Les tiers lieux sont une réponse concrète aux enjeux actuels de renouvellement des modes de travail : **plus de 40 000 professionnels sont venus travailler** dans les tiers-lieux néo-aquitains en 2019.

### **Votre baguette magique pour favoriser le Digital vertueux**

La Région soutient le développement du numérique au service de l'éducation et de la formation. Au-delà de l'investissement de la Région dans des environnements immersifs d'apprentissage dans les lycées professionnels, la Région souhaite maximiser le levier du digital pour l'attractivité des métiers par un espace immersif « vis ma vie » au sein du futuroscope de Poitiers, destination privilégiée des voyages découverte des classes. A la marge de ses compétences, le numérique éducatif doit veiller à faire des jeunes des nouveaux citoyens numériques.

## C. Développer des usages du numérique durables: l'éco-conception

L'émergence d'usages vertueux du numérique passe par l'éco-conception du matériel (C1), des services (C2), et la formation des professionnels à ces enjeux (C3).

### C1. Développer une démarche d'éco-conception pour le matériel numérique

L'éco-conception c'est « l'intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produit avec pour objectif la réduction des impacts environnementaux négatifs tout au long du cycle de vie d'un produit ». Elle s'appuie sur la norme ISO 14006 2011.

« L'éco-conception est une méthodologie standardisée à l'échelle mondiale. Appliquée au numérique, elle a pour objectif de proposer de nouveaux services numériques ayant moins d'impacts sur l'environnement tout au long de leur cycle de vie. <sup>910</sup>» (Alliance Green IT)

Le projet Sustainably SMART<sup>911</sup> soutenu par l'Union Européenne initié en 2015 jusqu'à 2019 a ainsi poursuivi l'objectif de concevoir des appareils mobiles destinés à être réparés, réutilisés et recyclés afin de réduire les déchets électroniques et d'allonger leur durée de vie. Certains partenaires du projet, à l'image de Fairphone, ont lancé de nouveaux produits et sont devenus des entreprises emblématiques de l'éco-conception numérique. Le smartphone Fairphone<sup>912</sup> conçu avec des matériaux équitables et recyclés, (45% du plastique utilisé est recyclé) ont une durée de vie de 5 à 7 ans. Fairphone suit également de près la provenance de ses matériaux mais la marque propose surtout un téléphone modulable, conçu pour permettre aux utilisateurs de remplacer facilement les différents composants et pièces défectueuses. Enfin, la marque mise sur des procédés open source et propose son propre système d'exploitation : Fairphone Open Source OS.

**45% du plastique** utilisé dans le Fairphone est  
**recyclé,**  
et sa durée de vie est de 5 à 7 ans

### C2. L'éco-conception chez les éditeurs de services en ligne

Les éditeurs de sites web et services en ligne ont un grand rôle à jouer pour réduire l'empreinte du web via l'éco conception de leurs sites web : le poids des pages web a été multiplié par 115 entre 1995 et 2015 (Green IT)<sup>913</sup>. Le projet GreenTouch a démontré que faire fonctionner un Internet 1000 fois moins consommateur<sup>914</sup> d'énergie était réalisable en misant sur des leviers d'éco-conception et d'efficacité énergétique.

**1000 fois moins consommateur**

d'énergie est le web imaginé par GreenTouch,  
au vu que le poids des pages web a été multiplié par 115 entre 1995 et 2015

Les logiciels et les sites web, devenus « obèses » ont donné naissance au terme **obésiciel**, désignant des applications qui nécessitent des quantités démesurées de ressources informatiques (mémoire vive, cycles processeur, espace de stockage, bande passante serveurs) pour fonctionner (Green IT).<sup>915</sup>

**L'éco-conception des services numériques** permet pourtant de diminuer considérablement le besoin en bande passante pour réaliser chacun de nos usages numériques. Des retours d'expérience ont démontré qu'éco-concevoir un site web donnait la possibilité d'adresser jusqu'à 1000 fois plus d'utilisateurs.<sup>916</sup>

Pôle emploi est par exemple engagé en termes d'éco-conception. Ils visent à ce que les services soient de plus en plus faciles d'accès, de moins en moins gourmands, et moins consommateurs de ressources. Les enjeux de rapidité pour l'utilisateur et d'écologie sont alors vertueusement alignés. Un référentiel propre à Pôle emploi a été créé et les équipes internes de développement y sont acculturées pour savoir comment éco-concevoir. Pour ne donner qu'un exemple, une seule image est proposée en 4 types de formats différents selon la bande passante et le type d'appareil sur lequel le site est visité.

**Les métiers du digital** ont plus que jamais un rôle à jouer pour alléger les sites web et travailler à leur éco-conception. UX designers, développeurs, graphistes, ou encore rédacteurs web, en un mot tous les professionnels travaillant à la conception d'un service numérique sont impliqués dans l'éco-conception d'un site web. Capgemini développe progressivement une responsabilité environnementale numérique en déployant les fresques du climat, les fresques du numérique, et en s'appuyant sur les calculateurs carbone.



## Idée

Doter les développeurs de calculateurs carbone et leur faire suivre une Fresque du numérique

« *Eco-concevoir un site internet revient pour l'essentiel à simplifier le plus possible le parcours utilisateur.* »



Parmi les **bonnes pratiques en éco-conception** sont citées : la réduction des fonctionnalités non essentielles, des contenus vidéos, des diverses typographies utilisées ou encore l'usage du « templating » qui consiste à utiliser des modèles de pages afin de réduire la bande consommée pour accéder à chaque page. Côté développement, la technique du Code Splitting, ou division du code, permet de réduire le code redondant entre deux pages, en extrayant ce bout de code dans un fichier à part. Les utilisateurs n'auront donc à charger qu'une seule fois ce fichier.

On retrouve **plusieurs ouvrages ou livrets d'études** détaillant la marche à suivre pour concevoir un site internet à l'empreinte environnemental réduite :

Frédéric Bordage, membre du collectif Green IT est l'auteur des 115 bonnes pratiques pour l'éco-conception d'un site web, à destination des concepteurs et développeurs de sites web. Un guide d'éco-conception pour les designers « **Eco-conception pour les designers** »<sup>917</sup> recense les bonnes pratiques de design pour réaliser des services numériques à l'empreinte environnementale la plus faible possible. Le livre blanc Alliance Green IT<sup>918</sup> vient poser les bases de la conception de services numériques durables. Enfin, le GR491<sup>919</sup> est un guide de référence de conception responsable de services numériques conçu par l'Institut du Numérique Responsable s'adressant à 8 familles de projets : Stratégie, spécifications, UX, contenus, front-end, architecture, Back end, hébergement.

Capgemini a bâti un référentiel Green IT composé d'environ 40 critères tels que : effacer le "code mort", bien dimensionner son appli, choisir des applications qui permettent d'évaluer l'empreinte carbone, optimiser l'architecture, nettoyer les espaces disques, choisir un hébergement responsable. Par ce biais, l'ensemble des parties prenantes du projet peut développer une solution IT de manière vertueuse.



## Zoom: Sonarqube

Il s'agit d'un plugin connu pour optimiser les codes informatiques, qui est par exemple appliqué au Java, un langage particulièrement consommateur de ressources. C'est une API en open source. C'est une illustration de l'avance de la France en matière d'environnement digital.

De son côté, démontrant le poids des collectivités, la région Nouvelle Aquitaine qui finance des projets d'innovation numérique a décidé de rassembler tous les acteurs de l'innovation autour d'une candidature de pôle de compétitivité numérique responsable. Ces acteurs sont du domaine de la recherche, de la formation, de l'entreprise et œuvrent pour la durabilité des projets dès leur conception et pour la mobilisation du numérique au service de l'accélération des transitions.

**La phase d'évaluation n'est pas à négliger.** Mesurer si un site internet est éco-conçu est possible grâce à plusieurs outils. L'extension Green IT Analysis permet d'analyser une page internet et de fournir son empreinte environnementale (gaz à effet de serre et eau), sa performance environnementale et la détection automatique de la mise en œuvre de 16 bonnes pratiques parmi les 115 du référentiel de la communauté.

Enfin, au cœur de l'éco-conception, le choix de l'hébergement et du stockage des données n'est pas anodin : choisir un data center utilisant des normes ISO liées à l'éco-responsabilité, privilégier un hébergeur près géographiquement des utilisateurs et engagé dans la recherche de solution éco-responsables sont quelques-uns des critères sur lesquels concentrer son attention.

Recommandé dans le rapport sur l'obsolescence logicielle remis au Parlement en juin 2021, le référentiel général d'éco-conception de services numériques (RGESN) est un des engagements exprimés dans la feuille de route du Gouvernement. Ce référentiel copiloté par le Ministère de la Transition Écologique, par l'ADEME et par l'Institut du Numérique Responsable vise à « réduire la consommation de ressources informatiques et énergétiques et la contribution à l'obsolescence des équipements ». Ce référentiel s'adresse à plusieurs corps de métiers, et travaille sur l'architecture, l'UX design, le contenu, le front end et le back end. Aucun label ni certificat n'est prévu sur la base du RGESN, qui repose avant tout sur une démarche volontaire d'éco-conception des services numériques.

### L'exemple du site Éco Responsable de la Rochelle

Mettant le développement durable au cœur de ses enjeux, la Rochelle métropole consacre à ces ambitions un site internet, la Rochelle Territoire Zéro Carbone. En cohérence avec ses valeurs, la métropole a conçu un site écoresponsable à l'empreinte carbone la plus faible possible. Les bonnes pratiques sont les suivantes :

- Un design sobre et minimaliste au cœur de la conception ergonomique et graphique du site internet, avec un nombre minimal de boutons d'appels au clic, pas d'animations ni de vidéos
- La possibilité de basculer sur un mode nuit facilement afin de diminuer la consommation énergétique
- Une réalisation technique low tech : l'attention s'est notamment portée sur l'optimisation des images, rendre les pages les plus légères possibles en minimisant le poids des fichiers, ne pas charger de ressource inutile ou surdimensionnée
- Une utilisation minimale des cookies : aucun cookie n'est employé afin d'analyser le comportement individuel du consommateur ou ses données personnelles
- Une volonté d'auditer sans cesse la performance environnementale au moyen d'outils évaluant l'éco-conception : EcoIndex, GTMetrix, LightHouse, Dareboost

## L'exemple du site Éco Responsable de Dalkia

C'est en septembre 2021 que Dalkia a lancé son site écoresponsable, ce dernier repose sur les piliers suivants :

- Un poids de pages et des flux réduits en limitant le nombre de fichiers vidéos, d'images pour alléger le poids de chaque page, et en utilisant des procédés graphiques tels que la bichromie (procédé restreignant le nombre de couleurs et les pixels utilisés).
- Un code efficace qui vient diminuer le volume de requêtes vers les serveurs et le temps de chargement
- Des parcours utilisateurs simplifiés avec un nombre de pages limité et divisé par quatre
- Des vidéos en nombre limité (-80%) et sans lecture automatique
- Un hébergement optimisé avec un nombre limité de deux serveurs, l'un des deux éteint tous les soirs et le week end
- La limitation de la consommation d'énergie en réduisant le poids octet du site et en réduisant l'énergie consommée par les serveurs pour stocker les données.

### Zoom : Applications mobiles éco-conçues Facebook Lite et Treebal

Côté application mobile, Facebook a développé une version mobile allégée, Facebook Lite à destination d'utilisateurs bénéficiant d'une faible bande passante. Elle est 50% moins gourmande en batterie que l'application originale et consomme 8 fois moins de données.<sup>921</sup>

L'application française Treebal, lancée en mai 2021, a mis en place un service de messagerie éco-responsable : première application digitale convertissant les discussions de ses utilisateurs en arbre plantés, et protégeant leurs données personnelles, Treebal s'est surtout entouré du collectif Green IT pour minimiser l'impact environnemental de l'application dès sa conception.

L'équipe R&D a été formée aux fondamentaux du numérique responsable à l'aide de l'ADEME et a fait appel à un UX designer spécialisé de l'agence Vertue. L'application est entièrement pensée sous le prisme de la sobriété numérique : la messagerie optimise la gestion des messages et ne stocke les mails que pour une durée de sept jours dans le but d'éliminer l'indispensable. Des optimisations techniques permettant de limiter l'impact de l'application sur la batterie du téléphone ont été mises en place. Enfin, l'architecture technique a été pensée pour « éviter les allers-retours avec les serveurs et supprimer les traitements inutiles ».<sup>922</sup>

*Treebal, service de messagerie pensé dès sa conception pour une*  
**responsabilité écologique,**  
*et qui plante des arbres*

Enfin, un exemple flagrant et inspirant de l'impact de l'éco-conception est la blockchain. En effet, un article du Monde<sup>923</sup> intitulé « The Merge » : ce que la transition d'Ethereum de « proof-of-work » à « proof-of-stake » implique pour les cryptomonnaies de septembre 2022 expliquait qu'en remplaçant le protocole de validation/sécurisation de la blockchain - en passant d'une « preuve de travail » à une « preuve d'enjeu » - sa consommation pourrait être diminuée dans des proportions majeures. C'est un enjeu clé alors que « avec une consommation annuelle de 86,6 térawattheures (TWh) selon l'université de Cambridge, le réseau bitcoin se classe entre la Belgique (81,2 TWh/an) et les Philippines (90,9 TWh/an) ».



### Idée

Obliger les opérateurs de bit à remplacer le protocole de validation en cours par celui de la « preuve d'enjeu » pour générer des économies environnementales majeures

### C3. La formation et la sensibilisation des métiers du numérique au cœur des progrès d'éco conception

Consciente de l'enjeu grandissant de l'éco-conception et de son rôle dans la limitation du renouvellement des équipements, l'état prévoit avec la loi Reen<sup>24</sup> de fixer des critères de conception durables des sites web à partir de 2024. Cela passe par la formation des métiers du numérique et des futurs concepteurs de site web et des services numériques. La loi prévoit à ce titre pour les formations d'ingénieur en informatique, un module sur l'éco-conception des services numériques. Une timide avancée à l'heure où les métiers sont particulièrement en demande de bonnes pratiques.

Simplon, start up sociale et école inclusive formant aux métiers du numérique a placé l'impact environnemental du numérique au cœur de ses priorités et de son enseignement. Elle propose à ses apprenants des ateliers de sensibilisation autour du numérique responsable. Un module d'éco-conception en partenariat avec l'ADEME a été inclus pour la promotion développeur web.

Certaines plateformes pédagogiques offrent désormais un panel de formations au numérique durable, à l'image de The Green Compagnon. L'entreprise propose des formations destinées à tous les professionnels du numérique sur les concepts clés de l'éco-conception. Un module spécifique est consacré au design responsable et destiné aux métiers d'UX et UI designers, un autre à l'infrastructure responsable à destination des SRE, Devops et Infrastructure Manager, et un dernier au développement responsable pour tous les développeurs front & back.



#### Zoom : Une journée pour éco-concevoir & le sustainable challenge

Co-organisée par leboncoin, beta.gouv, Luna Web et Designers Ethiques, une "Journée de l'éco-conception" a eu lieu le 5 mai 2022 dans les locaux du boncoin. A travers des conférences et des ateliers, l'objectif de cette journée était de réunir des experts, des acteurs publics et privés et des personnes intéressées par ce sujet afin de sensibiliser les participants à ces enjeux et faire naître des réflexions sur des actions possibles à mettre en place par la suite.

En parallèle, une équipe, composée de personnes issues des métiers du numérique du boncoin, a participé et remporté le Sustainable Challenge 2022 organisé par apidays. Pendant trois mois, l'équipe a mené des réflexions en interne afin d'identifier les moyens de réduire l'impact carbone de ses plateformes. Cette réflexion se poursuit aujourd'hui encore dans l'entreprise avec des groupes de travail constitués d'une diversité de métiers du digital. Objectif ? Identifier les bonnes pratiques pour améliorer leur impact, diffuser les résultats en interne auprès des équipes et mener des formations.

## D. Limiter l'empreinte écologique due à la fabrication et au renouvellement des terminaux : un objectif prioritaire

Limiter le renouvellement des terminaux, dont la fabrication et la distribution représentent 70% de l'empreinte carbone du numérique en France est essentiel. Plusieurs pistes doivent pour cela être étudiées et englobent la lutte contre l'obsolescence programmée et logicielle, ou encore l'usage du réemploi et de la réparation.

### D1. Lutter contre l'obsolescence programmée

La France introduit dès 2015 le délit d'obsolescence programmée<sup>995</sup> et semble à l'avant-garde de l'allongement de la durée de vie des équipements numériques. En plus de cette loi, la création de l'indice de réparabilité en 2021 faisant suite à la loi AGECE et plusieurs propositions de lois portant sur la régulation de la publicité ou encore l'extension de la garantie légale de conformité font de la France un pays pionnier<sup>996</sup> en la matière.

On distingue trois différentes formes d'obsolescence programmée :

- L'obsolescence **technique ou matérielle** consiste à produire ou introduire des pièces limitant volontairement la durée de vie du produit
- L'obsolescence **logicielle** vient réduire les possibilités d'usage d'un équipement numérique à cause de mises à jour ou de dysfonctionnements au niveau du logiciel.
- L'obsolescence **culturelle** est une obsolescence décidée par le consommateur qui va renouveler plus fréquemment que nécessaire ses appareils afin d'être à la pointe de la mode et des dernières nouveautés. On parle parfois aussi d'obsolescence psychologique.

Concernant l'obsolescence technique, le recours aux garanties permet au consommateur d'allonger la durée de vie de ses produits. La garantie étant actuellement limitée à deux ans, certains acteurs se positionnent sur des produits durables : MaGarantie5ans<sup>997</sup> propose à ses clients une sélection de produits et de marques durables ainsi qu'une garantie commerciale offerte gratuitement pendant 5 ans sur ses produits. Le choix des produits vendus est fait selon plusieurs critères tels que le taux de panne par catégorie de produit, par marque et la disponibilité de pièces détachées.

Mais pour Vincent Courboulay, directeur scientifique de l'Institut Nationale du numérique responsable: « *L'obsolescence programmée est un épiphénomène : il ne faut pas sous-estimer l'obsolescence culturelle et responsabiliser les consommateurs. Les nombreuses mises à jour fonctionnelles rendent quant à elles obsolète le matériel numérique. La responsabilité est partagée entre éditeurs de logiciels et utilisateurs* ».

« *L'obsolescence programmée est un épiphénomène : il ne faut pas sous-estimer l'obsolescence culturelle et responsabiliser les consommateurs* »



Vincent Courboulay,  
directeur scientifique de l'institut du numérique responsable

L'obsolescence des terminaux est toutefois étroitement liée à la couche logicielle et l'obsolescence induite par les systèmes d'exploitation. Plus un service numérique est lourd, plus l'utilisateur devra renouveler son appareil au profit d'un plus puissant. Les logiciels ont une durée de vie de 2 à 5 ans puis sont remplacés par une version plus récente. Les éditeurs cherchent à limiter les coûts en limitant le nombre de versions à maintenir, les utilisateurs veulent utiliser les dernières fonctionnalités des nouvelles versions sans que l'usage en soit forcément nécessaire. Un changement logiciel implique un changement matériel car les logiciels récents ont un système d'exploitation qui n'est plus forcément compatible avec le matériel. Ainsi, la durée de vie moyenne d'un ordinateur a été divisée par 3 sur 30

ans (GreenIT)<sup>928</sup>. En 2021, 37% des Français déclarent renouveler leur smartphone parce que l'ancien ne fonctionne plus efficacement (lenteur, bug...) ou parce que le système d'exploitation n'est plus à jour d'après le baromètre du numérique 2021, mené par l'ARCEP.<sup>929</sup>

Sur le plan légal, un projet de loi<sup>930</sup> relatif à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire introduit l'idée d'instaurer l'obligation pour les éditeurs d'informer les consommateurs sur la compatibilité des mises à jour de logiciels. Le consommateur pourra ainsi refuser d'effectuer certaines mises à jour et avoir les informations lui permettant de dissocier les mises à jour nécessaires de celles optionnelles. Le rapport prévoit également « d'imposer aux fabricants de fournir gratuitement les mises à jour nécessaires au maintien de la conformité du bien ».<sup>931</sup>

## 3 fois moins

*de durée de vie moyenne d'un ordinateur sur 30 ans* (Green IT)

La piste des logiciels open source est également évoquée par le collectif Green IT. Le couple Windows 10 et Office 2019 nécessite 171<sup>932</sup> fois plus de mémoire vive que Windows 98 et Office 97. La baisse de durée de vie des équipements est en partie liée à la gourmandise des logiciels en mémoire vive. Des systèmes d'exploitation consommant moins de ressources, permettent de rallonger la durée de vie des équipements, logiciels, et des serveurs. Une des solutions est d'opter pour des systèmes d'exploitation libres et plus sobres comme GNU Linux. L'open source implique que les équipements numériques avec systèmes d'exploitation et logiciels peuvent être maintenus par toute une communauté sans attendre le bon vouloir de l'éditeur. Le risque d'obsolescence par manque de support technique est donc éliminé.

**37%** *des Français abandonnent leur smartphone car il devient inefficace*



### Idée

Favoriser les systèmes d'exploitation moins consommateurs en ressources pour éviter l'obsolescence liée à la lenteur des appareils.

Les logiciels libres offrent donc une alternative intéressante. L'entreprise d'informatique suisse Why! fait par exemple la promotion des logiciels libres et livre ses ordinateurs avec des logiciels libres et gratuits afin de s'affranchir de l'obsolescence susceptible de survenir dans le temps à cause de l'incompatibilité logicielle avec le matériel. L'entreprise s'engage également à fournir des pièces détachées à un prix accessible pendant 10 ans et à concevoir ses produits avec le plus de composants génériques possible, afin d'en faciliter la réparation en plus de publier des guides de réparation sur [www.ifixit.com](http://www.ifixit.com) pour chacun de ses ordinateurs.

## **D2. Développer le réemploi, le reconditionnement et la réparation afin d'alléger la durée de vie**

### **■ 1. Réduire l'acquisition de matériel pour limiter le suréquipement**

En moyenne 80%<sup>933</sup> de l'empreinte carbone d'un smartphone est réalisée avant sa première minute d'utilisation. Réduire l'acquisition d'équipements électroniques ou allonger leur durée de vie est donc le levier le plus efficace pour limiter son empreinte environnementale (Shift Project).

Le phénomène de suréquipement est pourtant indéniable : chaque français possède en moyenne

15 équipements connectés alors que 56% d'entre eux déclarent posséder entre 1 et 3 appareils non utilisés au sein de leur foyer.<sup>934</sup> Réduire le nombre d'équipements paraît essentiel. Sur son guide des bonnes pratiques numériques, l'Institut du Numérique responsable propose<sup>935</sup> :

- **D'acquérir uniquement les équipements essentiels**, notamment dans le cadre professionnel en limitant l'attribution systématique d'un téléphone professionnel ou d'un écran supplémentaire pour des travailleurs dont la fonction ne le nécessite pas
- **De mutualiser les équipements professionnels et personnels** en permettant aux employés d'utiliser leurs appareils électroniques personnels dans le cadre professionnel ou inversement de les autoriser à utiliser les équipements de leur entreprise pour un usage personnel.

**80%** en moyenne de l'empreinte carbone d'un smartphone est réalisée **avant sa première minute d'utilisation.**

Réduire l'acquisition d'un des équipements électroniques est donc essentiel.



### Idée

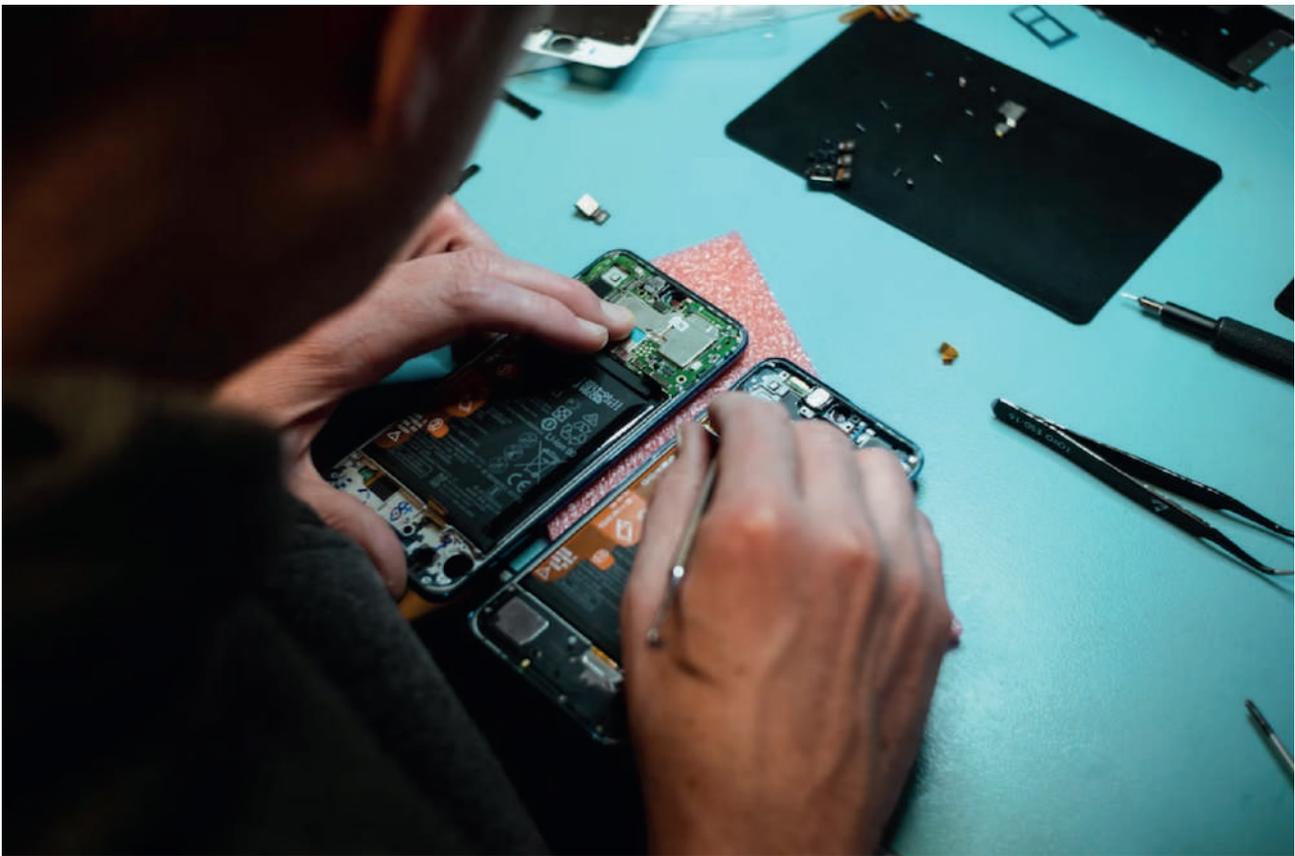
Les utilisateurs peuvent appliquer la **règle des 5R**, popularisée par l'auteur américain Béa Johnson dans son ouvrage « Zéro déchet » : refuser l'achat du neuf, réduire ses besoins, réutiliser ce qui peut l'être, réutiliser/réparer ce qui peut l'être, recycler et rendre à la terre (composter)

## ■ 2. Rendre la réparation plus accessible

La réparation souffre parfois de l'image d'une **pratique chère** aux yeux du grand public : 63 % des Français affirment ainsi qu'un coût moins élevé des réparations pourrait les inciter à faire réparer leurs produits en panne d'après un rapport de l'ADEME sur les perceptions et pratiques des Français en matière de réparation des produits.<sup>936</sup>

**63 %** des Français affirment ainsi qu'un coût moins élevé des réparations pourrait les **inciter à faire réparer** leurs produits en panne

La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire ou loi AGECE prévoyait d'ailleurs l'instauration en janvier 2022 d'un fonds d'aide à la réparation pour rendre la réparation<sup>937</sup> plus intéressante financièrement d'un point de vue consommateur. Remis à plus tard (2023) ce fonds devrait prendre en charge une partie du coût de la réparation des appareils électriques et électroniques hors garantie. Privilégier la réparation au remplacement en cas de panne est pourtant l'un des principaux leviers pour limiter la fabrication d'équipements numériques. Parmi les initiatives en faveur de la réparation, on notera le développement d'un annuaire national permettant de trouver des réparateurs par l'ADEME.



Privilégier la réparation au remplacement en cas de panne : un des principaux leviers pour limiter la fabrication d'équipements numériques.

©Kilian Seiler/unsplash

### Zoom : l'auto réparation

**Rendre la réparation accessible à tous** est une ambition partagée par iFixIt, Spareka, ou encore SOSAV. Spécialisé dans l'auto réparation, Spareka propose plusieurs millions de pièces détachées. Le site propose gratuitement des aides au diagnostic de panne, des tutoriels de réparation et des forums d'entraide. De son côté iFixIt facilite l'auto-réparation par le biais de plus de 40 000 tutoriels gratuits et en open source. Enfin, SOSAV vise également à démocratiser et simplifier la réparation du matériel informatique et téléphonique.

## 3. L'essor du matériel reconditionné et de seconde main

Par ailleurs, le dernier rapport de l'ADEME<sup>938</sup> datant de janvier 2022 préconise le **reconditionnement** afin de réduire l'empreinte écologique du numérique. Faire l'acquisition d'un téléphone mobile reconditionné, au lieu d'utiliser un appareil neuf permet une réduction de l'impact environnemental annuel de 55 à 91 %. Cela évite ainsi l'extraction de 82 kg de matières premières et l'émission de 25 kg de gaz à effets de serre par année d'utilisation, soit 87 % de moins qu'un équipement neuf.

« *Le reconditionnement d'un téléphone mobile, même s'il induit le changement de l'écran et de la batterie ainsi que l'ajout d'accessoires neufs, est à l'origine d'un impact environnemental plus de 2 à 4 fois inférieur à celui de la production d'un équipement neuf et ce quels que soient la provenance et le lieu de reconditionnement* », conclut l'ADEME dans ce même rapport.

### Zoom : les français et le reconditionnement

**La crise sanitaire semble avoir fait figure de véritable accélérateur** pour le smartphone reconditionné. **Le baromètre IFOP** (novembre 2020) a montré que **60 % des Français** déclaraient vouloir acheter ou avoir l'intention d'acheter un smartphone reconditionné. Le marché des produits d'occasion séduit toujours plus les Français : les recherches sur la "**seconde main**" ont quadruplé entre 2020 et 2021, celles pour le "**reconditionné**" ont doublé (l'Usine digitale).<sup>939</sup>

L'essor de plateformes commerciales comme Backmarket démontre qu'il existe effectivement une clientèle de plus en plus importante se tournant vers le matériel reconditionné. Initialement spécialisée dans la revente de smartphones reconditionnés, Backmarket propose désormais tous les produits électroniques. Spécialiste des appareils électroniques reconditionnés, la start up française a le vent en poupe, preuve que les consommateurs sont sensibilisés à l'achat responsable.

**Le marché mondial du reconditionné** est estimé à 50 milliards d'euros <sup>940</sup> dont 22 milliards d'euros pour les smartphones. Une tendance que plusieurs acteurs du marché ont bien compris tant du côté des acteurs de l'économie sociale et solidaire que du côté des grands distributeurs d'équipement.

• **L'association Ecodair**, spécialiste du reconditionnement informatique, donne une seconde vie aux équipements électroniques tout en créant des emplois pour les personnes en souffrance psychique et éloignées de l'emploi. Ordinateurs portables, smartphones, Ecodair procède au nettoyage et à la remise à neuf complète du matériel puis à la reconfiguration et à l'installation d'un nouveau système d'exploitation et de logiciels libres pour le bon fonctionnement de l'équipement. Les **Ateliers du Bocage** revendent à prix solidaire des équipements électroniques recyclés ou réparés. Le collectif Emmabuntüs, se base sur la technologie Linux (système d'exploitation en open source) pour reconditionner des ordinateurs.

« + 2 à 4 fois d'impact environnemental moindre lors  
du reconditionnement d'un téléphone comparé à celui  
de la production d'un équipement neuf »



ADEME

Les **acteurs du retail** semblent s'être saisis du sujet et se positionnent sur le marché du reconditionné. Fnac et Darty proposent depuis quelques années à leurs consommateurs des produits reconditionnés, conscients que 60% des Français se disent prêts à passer à l'achat de reconditionné.

**60%** des Français se disent prêts  
à passer à l'achat de **reconditionné**.

Sur le volet du réemploi, Pôle emploi fait en sorte que tous ses matériels soient remis en état puis donnés à des associations sociales ou caritatives : 94% du matériel est réemployé. La prochaine étape est d'acheter du matériel réemployé mais aujourd'hui le nombre de fournisseurs est insuffisant.

Les fournisseurs de matériels reconditionnés ne sont  
**pas suffisamment nombreux**  
pour fournir la demande d'une seule organisation comme Pôle emploi



### Idée

Investir pour structurer une filière nationale et locale de reconditionnement

Côté citoyen, les **fablabs** participent à l'essor du reconditionnement. Ces lieux, spécialisés dans la fabrication numérique sont des espaces dédiés à la création ou à la réparation d'objets, équipés d'outils à commande numérique (imprimantes 3D, des machines de découpe laser).



Repair café : lieu d'ateliers collaboratifs de réparation

©Made In Clémence

En France, les **Repair cafés** sont également en plein développement. Le concept né à Amsterdam en 2009, consiste à proposer des ateliers collaboratifs où des bénévoles partagent savoir-faire et conseils en matière de réparation. La fondation Repair Café dénombre 2083 ateliers repair café dans le monde dont 326 ateliers en France. <sup>941</sup>



## Idée

Aller dans un fablab ou un repair café pour faire réparer son équipement

La progression des plateformes numériques et de l'économie collaborative a par ailleurs favorisé la mise en relation entre acheteurs et offreurs de divers matériaux électroniques d'occasion et la seconde main comme nouvelle habitude de consommation. leboncoin, site de vente de biens de particuliers à particuliers a ainsi déjà convaincu plus de 28 millions de Français qui s'y rendent chaque mois. 90% des utilisateurs de leboncoin estiment que redonner du sens à leur consommation fait partie des principales motivations à utiliser la plateforme<sup>942</sup>. La plateforme leboncoin estime ainsi que 79% des utilisateurs se sentent fiers d'eux après avoir réalisé une transaction, en particulier pour des raisons écologiques. La plateforme estime qu'en 2021, 31 millions de biens auraient été jetés s'ils n'avaient pas été vendus sur leboncoin et que 40 millions de biens ont pu éviter d'être produits. Avec pour ambition de long terme, la sensibilisation des utilisateurs sur les bénéfices de la consommation de seconde main à travers la diffusion de contenus ou de messages sur leur plateforme. On y retrouve ainsi des articles sur le zéro déchet ou encore la réduction de son empreinte carbone.

Les plateformes collaboratives ont favorisé la mise en relation entre acheteurs et offreurs de seconde main. leboncoin estime que la plateforme a pu **éviter la production de 40 millions de biens.**

### **D3. Se tourner vers la location et l'économie de la fonctionnalité**

L'économie de la fonctionnalité est un élément essentiel pour un usage plus sobre du numérique. Il n'est plus question d'acheter un bien mais de louer des équipements pour une fonction précise. « L'économie de la fonctionnalité peut se définir comme un système privilégiant l'usage plutôt que la vente d'un produit. Elle vise à développer des solutions intégrées de biens et services dans une perspective de développement durable. Ainsi, l'échange économique ne repose plus sur le transfert de propriété de biens, qui restent la propriété du producteur tout au long de son cycle de vie, mais sur le consentement des usagers à payer une valeur d'usage. »<sup>943</sup> Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires.

L'économie de la fonctionnalité repose sur le consentement des usagers à **payer une valeur d'usage.**

C'est donc sur l'entreprise et sur l'individu louant un objet que repose la charge de la durée de vie de l'équipement et les dispositifs à mettre en place pour l'allonger. L'économie de la fonctionnalité permet ainsi de lutter contre l'obsolescence programmée car les intérêts du fournisseur et du consommateur convergent vers un objectif commun : l'allongement de la durée de vie du produit. *Commown* est une coopérative pionnière en la matière. Elle s'équipe uniquement de produits éco-conçus qu'elle loue à des professionnels ou à des particuliers. La location sans option d'achat assure l'intérêt de la coopérative à faire vivre ces appareils le plus longtemps possible, et la prise en charge des pannes, casses ou vols sont incluses qu'importe la durée d'engagement et les garanties constructeurs.

### **D4. Agir sur le recyclage**

Moins de 20% des produits électroniques passent par une filière de recyclage lorsqu'ils sont jetés d'après un groupe d'experts du waste electrical and electronic equipment. Si les entreprises ont pour obligation de s'assurer du recyclage de leurs déchets, la Banque mondiale chiffre qu'environ 80 %<sup>944</sup> des équipements électriques et électroniques font l'objet de trafics illégaux et finissent dans des décharges à ciel ouvert dans des pays en développement.

« Une partie seulement des déchets d'équipements électriques est bien orientée dans la filière REP (responsabilité élargie des producteurs) et pour le reste des équipements, il y a peu de visibilité sur leur gestion »



**Julia Meyer, Ingénieure Numérique Responsable, ADEME**

Un suivi d'autant plus difficile, que si près d'un français sur trois recycle ses appareils électroniques, 19 % des interrogés déclarent les conserver chez eux alors même qu'ils ne s'en servent plus d'après une étude réalisée par la société de sondage YouGov, fin 2020.<sup>945</sup> Cette donnée vient complexifier encore plus le suivi du recyclage des équipements numériques. Sels 15% des téléphones sont collectés pour être recyclés.



## Idée

Acheter des équipements peu miniaturisés pour augmenter leur taux de recyclage

Autre frein au recyclage, le Design for Recycling, c'est-à-dire la conception de produits en vue de favoriser le recyclage s'est dégradée à cause de la miniaturisation et de la compactification des composants. « Nous sommes en incapacité de recycler certains équipements comme les nouveaux objets connectés : plus on miniaturise les équipements moins on sait les recycler, or on observe une tendance forte allant dans ce sens » poursuit Julia Meyer, Ingénieure Numérique Responsable à l'ADEME.

Seuls **15%** des téléphones sont collectés pour être recyclés

Le secteur de l'économie sociale et solidaire en France s'attèle pourtant au sujet : En France, l'entreprise à but non lucratif d'intérêt général **Ecosystem**, œuvre à l'allongement de la durée de vie des équipements électriques et électroniques en soutenant la réparation et le réemploi. Elle assure également le recyclage des déchets et partage plusieurs points de collecte en France pour les appareils électroniques. L'éco organisme **Ecologic** s'occupe également du retraitement des déchets d'équipements électriques et électroniques.

La start up anglaise **Jiva a développé « soluboard »**, une solution pour rendre les circuits imprimés plus recyclables, ces derniers représentant 8% des 50 millions de tonnes de déchets électroniques générés en 2018. Soluboard est une carte en fibres de lin et plastique biosourcé, qui vient se substituer à la fibre de verre et la résine epoxy traditionnellement utilisées. Celle-ci se dissout plus facilement et permet donc de récupérer 90% des composants du circuit imprimé.<sup>946</sup>



## Idée

Exiger un taux de recyclabilité minimum des circuits imprimés pour les matériels numériques

Enfin les initiatives favorisant le recyclage se multiplient et sont portées par plusieurs grands magasins et les fournisseurs de technologie. Depuis deux ans, les magasins Hubsidestore<sup>947</sup> ont lancé une campagne de collecte et de recyclage de smartphones pour inciter les Français à donner une seconde vie à leurs appareils mobiles.



## **E. Anticiper l'explosion des centres de données et développer des data centers et des réseaux moins énergivores**

Modérer l'impact environnemental lié aux serveurs passe par le comprendre (E1), limiter leur consommation (E2), récupérer leur chaleur (E3), et se tourner vers des hébergeurs responsables (E4).

### **E1. Data center: impact et état des lieux**

Les data center ou centre de données sont des infrastructures composées d'un réseau d'ordinateurs et d'espaces de stockage. Ils sont utilisés pour stocker nos données mais aussi pour les organiser et les traiter et sont responsables de 14% de l'empreinte carbone du numérique en France, un chiffre qui pourrait augmenter de 86% d'ici à 2040 en raison de l'accroissement des usages d'après un rapport du sénat.<sup>948</sup>



Les data center, ou centre de données :  
infrastructures composées d'un réseau d'ordinateurs et d'espaces de stockage.

A l'échelle mondiale, les data centers sont responsables à hauteur de 4% des gaz à effets de serre : c'est déjà deux fois plus que le secteur aérien ! Ces chiffres sont liés à la fabrication du matériel pour l'essentiel réalisée à l'étranger, et à la consommation d'électricité pour l'alimentation, le refroidissement des équipements informatiques mais aussi à l'artificialisation des sols pour l'installation du centre de données et à la consommation d'eau.

**86%** (contre 14% actuellement)  
de l'**empreinte carbone du numérique**  
pourrait provenir des centres de données en France d'ici à 2040 en raison  
de l'accroissement des usages. (Rapport du sénat)

Dans son guide de bonnes pratiques numériques<sup>949</sup>, l'institut du numérique responsable souligne avant toute chose **que « une première bonne pratique de sobriété est de réduire les besoins et usages qui font que les centres de données se développent, en questionnant leur pertinence ».**

Il existe un **Code de conduite européen** pour les centres de données donnant des recommandations et bonnes pratiques pour réduire l'impact environnemental des datacenters. Basé sur l'adhésion volontaire, il a pour objectif premier d'engager tous les acteurs, de les informer et de les sensibiliser aux enjeux du climat.

Les entreprises utilisatrices ont un rôle important à jouer et peuvent :

- Intégrer des clauses environnementales lors du choix d'un prestataire d'hébergement et prendre en compte des critères environnementaux tels que : l'adhésion au Code de conduite européen pour les data centers, l'empreinte de la fabrication et fin de vie des équipements, équipements issus du réemploi, utilisation d'énergie électrique d'origine renouvelable ou encore la consommation en eau.
- Utiliser un hébergement signataire du Code de Conduite européen des centres de données ou se tourner vers des hébergeurs éco-responsables, parmi eux : Infomaniak, Ikoula, Aonyx
- Optimiser l'architecture du centre de données en utilisant notamment des systèmes de refroidissement naturels et économes en énergie.

## E2. Limiter la consommation énergétique des data centers

*« Cela [limiter la consommation énergétique des centres de données] peut aller de l'utilisation de serveurs plus performants et moins énergivores, mais aussi d'arrêter certains équipements la nuit ou de faire la chasse aux serveurs « comateux » qui utilisent de l'énergie sans apporter de services »* Matthieu Calès, directeur de l'activité Data center de Cap Ingelec.<sup>950</sup>

D'après une étude menée en 2015 par des chercheurs de Stanford sur les data centers nord-américains, 30%<sup>951</sup> des serveurs physiques sont inactifs, mais restent branchés. Résultat, les salles de serveurs sont suralimentées.

**30%** des serveurs physiques sont  
**inactifs**, mais restent **branchés**

*« Il y a également un manque de connaissance de la part des entreprises sur les impacts environnementaux liés au Cloud. D'une part, cette mise à disposition à distance de ressources informatiques éloignent l'utilisateur de la machine physique, perdant ainsi de la visibilité sur les infrastructures physiques nécessaires à son besoin. D'autre part, le caractère très accessible du Cloud peut induire également un surdimensionnement des ressources utilisées. Par exemple, les besoins en termes de sécurité et rapidité d'accès peuvent être surélevés, ce qui impliquent des équipements plus performants et de la redondance d'information »* Julia Meyer, ingénieure éco conception à l'ADEME.

Identifier et supprimer les serveurs comateux crée une dynamique et constitue une première étape essentielle dans la gestion de la consommation d'énergie des data centers.

### Zoom : Utilisation d'énergies renouvelables pour diminuer son empreinte écologique

L'alimentation des data centers à partir d'énergies renouvelables est une autre piste explorée par de plus en plus d'entreprises pour limiter l'impact environnemental des data centers. L'entreprise Apple a ainsi inauguré en 2020 son premier datacenter européen au nord du Danemark alimenté 100% à l'énergie renouvelable<sup>252</sup>. Pour parvenir à cet objectif, l'entreprise a investi et construit ses installations de production d'énergie renouvelable (parc éolien et panneaux solaires).

La consommation d'énergie des data centers est pour beaucoup due notamment à leur besoin en refroidissement. 40 à 50%<sup>953</sup> de la consommation énergétique des data centers est d'ailleurs liée à la climatisation et aux systèmes de refroidissement. Les technologies éco-responsables dans ce domaine gagnent du terrain : l'entreprise Orange a ainsi consolidé ses 17 data centers en 3 « méga-data-centers », réduisant de 35% ses émissions de gaz à effets de serre par rapport aux data centers ancienne génération, en outre grâce à des méthodes de free cooling.

Quelques innovations permettent de recourir à des énergies renouvelables comme l'air ou l'eau afin de refroidir les serveurs :

- **La technique du free cooling** consiste à exploiter l'air extérieur pour réduire la température au sein des bâtiments et refroidir les serveurs lorsque les conditions météorologiques le permettent, c'est-à-dire si la température extérieure est inférieure à la température intérieure. « Cette solution nécessite cependant la mise en place d'infrastructures spécifiques et il est parfois plus simple pour les centres de données vieillissants, d'opter pour la technique du free chilling basée sur l'utilisation de ressources comme l'air et l'eau. » d'après le guide de bonnes pratiques numérique responsable élaboré par l'Institut du Numérique Responsable et le ministère de la transition écologique.<sup>954</sup>

- **Le Geo cooling sur nappe phréatique** vient exploiter la fraîcheur des sous-sol. Ce système a par exemple été déployé pour le data center de l'Université de Strasbourg. Ce centre de données allie d'ailleurs Geo cooling et récupération de chaleur : les serveurs sont refroidis par géothermie sur nappe avec deux puits de pompage. La chaleur fatale provoquée par l'activité des serveurs est valorisée dans un réseau de chauffage à haute température.<sup>955</sup>

- **La production de froid solaire** : Depuis 2018, Mayotte s'est dotée d'un data center innovant. Son système de refroidissement repose et intègre un principe de réaction thermochimique solide/gaz. Cette réaction permet de produire du froid grâce à une source d'énergie solaire sans consommation d'électricité. Cette technologie a été élaborée par la start-up Cold innov.<sup>956</sup>

### E3. Récupérer la chaleur émise par les data centers

Récupérer l'énergie « perdue » des data centers fait son chemin depuis quelques années. L'idée est de récupérer et valoriser la chaleur émise par les centres de données. Deux valorisations sont possibles : la valorisation interne afin de répondre aux besoins de chaleur du site, et la valorisation externe pour pourvoir à des besoins d'autres entreprises ou encore d'équipements collectifs.

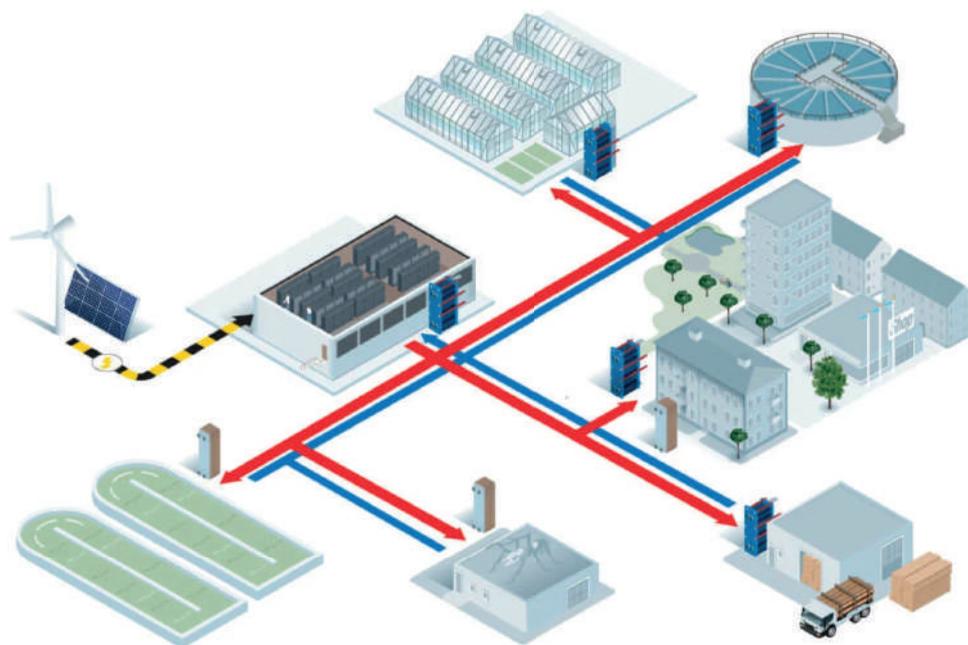
Le fournisseur mondial de data center Equinix a ainsi annoncé en septembre dernier, la récupération de la chaleur de son centre de données par le réseau de chaleur du Smirec (réseau d'énergie) à destination de la commune de Saint Denis. Cette solution viendra verdier le mix énergétique du réseau de chaleur et alimenter à hauteur de 75% d'énergie renouvelable la ZAC métropolitaine de la Plaine Saulnier et le centre aquatique de Saint Denis.<sup>957</sup>

## 75% d'énergie renouvelable

dans le mix d'énergie de la ZAC métropolitaine de la Plaine Saulnier  
et le centre aquatique de Saint Denis en récupérant la chaleur de serveurs

Une des premières réalisations de ce type à grande échelle avait été réalisé en France à Bailly-Romainvilliers (77)<sup>958</sup>. La chaleur, issue du refroidissement d'un datacenter de 8 000 m<sup>2</sup> situé à quelques centaines de mètres d'une centrale d'énergie et d'un réseau de chaleur exploité par Dalkia, est récupérée par deux échangeurs. Ce datacenter chauffe ainsi un centre aquatique et les bâtiments d'un parc d'entreprises. Ce centre aquatique a été implanté en face de la centrale d'énergie pour réduire les pertes. Ces différents projets ne sont pas isolés, d'autres systèmes de récupération de chaleur des data centers sont mis à l'œuvre en France.

En 2015, l'université de Bourgogne a chauffé l'ensemble de ses bâtiments répartis sur 115 hectares grâce au datacenter centralisant les infrastructures informatiques du campus. Le data center a été installé près d'une chaufferie à gaz. Dans le 13e arrondissement de Paris, la piscine de la Butte aux Cailles<sup>959</sup> recycle la chaleur de plusieurs centres de données installés au sous-sol de la piscine pour chauffer une partie de l'eau de ses bassins.



Récupération de chaleur directe d'un data center

©Alfa Laval

Si l'on se penche à l'international, Microsoft a annoncé en mars dernier vouloir construire une nouvelle région de datacenters en Finlande, la récupération de chaleur issue du processus de refroidissement des serveurs aura vocation à chauffer les entreprises et les habitations de la région raccordés au système de chauffage urbain de la société d'électricité locale Fortum. Le centre de données représente 40% de l'approvisionnement en chaleur du système dans trois villes finlandaises.<sup>960</sup> Des travaux similaires avaient déjà été réalisés en 2012, notamment à Helsinki où le datacenter d'Atos avait été raccordé au réseau de chaleur de la ville, contribuant à chauffer 4500 logements.

## E4. Se tourner vers des hébergeurs et des centres de données responsables

Pour les entreprises utilisatrices, le premier levier d'action consiste à choisir un hébergement et des centres de données éco-responsables. L'offre dans le domaine reste assez riche :

**Gentils nuages** propose des centres de données situés à proximité des entreprises pour que le transfert des données utilise un minimum de câbles entre l'ordinateur et le centre informatique. Il s'appuie sur des serveurs alimentés à 100% par de l'énergie renouvelable. La chaleur produite par les serveurs est valorisée pour réchauffer l'air ou l'eau des immeubles de bureau ou de logements. Pour minimiser la consommation énergétique, le fonctionnement des serveurs en temps réel selon les besoins des usagers. Les centres de données sont équipés de serveurs de seconde main



### Idée

Pour les entreprises utilisatrices, le premier levier d'action consiste à choisir un hébergement et des centres de données éco-responsables.

**Neutral IT** est un hébergeur web écologique. Il est basé sur un système de récupération de la chaleur de ses datacenters. Les datacenters sont situés dans des bâtiments collectifs, et servent à chauffer l'eau d'appartements. 96% de l'énergie consommée par les serveurs parvient à être revalorisée par l'hébergeur.

**Stratosfair** est une entreprise bretonne et 1er réseau de data centers de proximité bas carbone. Les data centers sont éco conçus et construits en containers réhabilités. Stratosfair mise sur le concept de « edge data center », des petits datacenters locaux regroupant 10 à 12 baies maximum.

## F. Consommer durable

Une approche de la consommation durable passe par une sensibilisation des citoyens (F1) afin qu'ils modifient leurs habitudes d'équipement (F2).

### F1. Sensibiliser les acteurs du numérique sur leur impact environnemental

L'impact environnemental du numérique est en premier lieu lié à la fabrication des terminaux utilisateurs c'est-à-dire les appareils électroniques (79%), coûteuses en ressources abiotiques et en énergie. Les téléviseurs (et non les smartphones) sont, contrairement aux idées reçues, les principaux responsables de ces impacts (de 11 à 30%) d'après l'ADEME <sup>961</sup>. En 2019, on dénombrait déjà 34 milliards d'équipements pour 4,1 milliards d'utilisateurs, ce qui correspond à une moyenne de 8 équipements par utilisateur au niveau mondial. Un citoyen français possède quant à lui en moyenne 15 équipements connectés (ADEME).

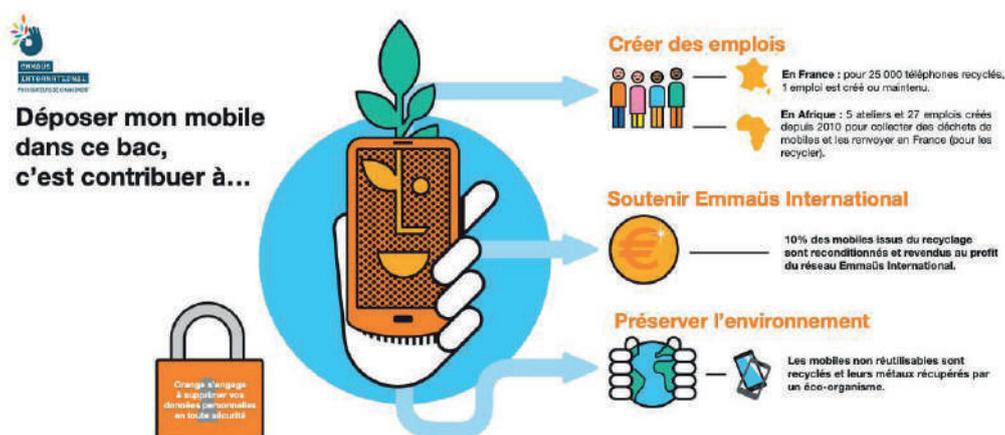
D'après Greenpeace, la fabrication d'un seul gramme de smartphone dépense 80 fois plus d'énergie qu'un gramme de voiture <sup>962</sup>. Dans ce contexte, alerter et sensibiliser les citoyens aux impacts environnementaux du numérique et les informer sur les bons réflexes semble essentiel.

## 80 fois plus d'énergie

*pour la fabrication d'un seul gramme de smartphone  
qu'un gramme de voiture*

Beaucoup d'outils de formation et de sensibilisation ont été conçus pour comprendre les enjeux environnementaux du numérique, y compris à destination du grand public. A l'image de la Fresque du Climat, la Fresque du Numérique, un atelier ludique et collaboratif, a pour objectif d'informer et sensibiliser les participants aux enjeux environnementaux du numérique. Il donne aussi les grandes lignes d'actions pour évoluer vers un numérique plus soutenable. « Voyage au cœur de nos smartphones », de l'association Point de M.I.R, effectue le même travail de sensibilisation auprès de jeunes écoliers et collégiens.

De son côté, l'Institut du Numérique Responsable, en collaboration avec l'ADEME, a développé et mis à disposition gratuitement un MOOC numérique responsable. Une version courte de ce MOOC de sensibilisation numérique (seulement 30 minutes) permet d'avoir une première approche, tandis que le MOOC numérique responsable complet comprend plusieurs heures de contenus vidéos et interactifs pour maîtriser l'ensemble des fondamentaux.



Programme Orange "Bien vivre le digital" : exemple d'un partenariat avec Emmaüs International

L'entreprise Orange promeut elle aussi un usage raisonné du numérique auprès de ses clients et utilisateurs via son média "**Bien vivre le digital**". La plateforme contient articles, podcasts et bonnes pratiques pour des usages raisonnés du digital. Le digital durable fait partie des thématiques phares, avec des bonnes pratiques pour limiter son empreinte carbone numérique.

Le projet «Clic !» vise à démocratiser des pratiques numériques coopératives, solidaires et émancipatrices. Il s'agit d'un système informatique complet de coopération et de formation contenant des logiciels et contenus libres. Une bibliothèque avec du contenu pédagogique à propos de la sobriété numérique est mise à disposition des utilisateurs.

### Zoom : Le digital clean up day

Enfin, une journée de sensibilisation à l'empreinte environnementale du numérique, le Digital Clean Up Day a lieu tous les ans en mars, depuis maintenant trois ans. Objectif ? Susciter la prise de conscience en invitant 5% de la population à agir par petites actions, en nettoyant ses données ou en offrant une seconde vie à ses équipements numériques. Particuliers, écoles, collectivités, entreprises et associations sont invités à participer. Si le Digital Cleanup Day n'a lieu qu'une fois par an, il est possible d'organiser des opérations toute l'année. La ville de la Rochelle et la communauté d'Agglomération, particulièrement engagées dans leur démarche vers un numérique responsable ont participé à la troisième édition du Cyber World CleanUp Day et pris deux principales initiatives <sup>963</sup> :

- Un atelier de sensibilisation au numérique responsable « Voyage au cœur de nos smartphones », pour les enfants âgés de 8 à 12 ans
- Des boîtes de collecte pour smartphones usagés installés dans les mairies de proximité, ainsi qu'une communication incitant les usagers à rapporter leurs matériels numériques obsolètes en déchetterie, en vue d'un réemploi ou recyclage

Plus récemment, les autorités publiques ont également lancé la plateforme "Longue vie aux objets", un site invitant à changer ses habitudes de consommation et à adopter de bons réflexes. On y trouve notamment des conseils pratiques pour prolonger la vie des objets numériques : un annuaire des professionnels de la réparation, un outil de diagnostic en ligne ou encore des tutos/astuces pour entretenir et réparer ses appareils soi-même. Pour les entreprises, on trouve même un kit d'outils à télécharger afin de sensibiliser ses collaborateurs au numérique responsable et inciter à adopter de bonnes pratiques dans le cadre du travail. Dans un contexte où les outils du numérique sont de plus en plus indispensables pour exercer son métier, sensibiliser dans le monde professionnel est indispensable.

*« Nous tendons vers la responsabilisation des employés sur leur mode de vie. Cela passe d'abord par l'entreprise avant de pouvoir être mis en place à grande échelle »*



**Xavier Côte de Soux, Managing Director, Capgemini, Financial Services**



### Idée

Faire de l'entreprise le lieu privilégié de la transformation des consciences en termes environnemental numérique.

Pour inciter les employeurs et les salariés à limiter l'impact environnemental de leurs pratiques numériques, l'État a lancé en juin dernier une campagne de sensibilisation au numérique responsable au travail. <sup>964</sup>

Lancé en 2021, l'avenir a du bon est un média pensé comme le prolongement de leboncoin. Il est le reflet de leurs valeurs et incarne leur volonté d'accompagner leurs utilisateurs et utilisatrices dans leur transition vers une société plus bienveillante, respectueuse de l'environnement et de chacun-e.

## F2. Le poids du consomm'acteur : s'équiper sobre et durable

À l'échelle individuelle, limiter son empreinte carbone passe par la démarche des 5R : Refuser, réduire, réutiliser, recycler, rendre à la terre. Traditionnellement mis en avant dans les pratiques Zéro déchet, les 5R s'appliquent afin de viser la sobriété dans nos usages numériques. Le consomm'acteur doit se réappropriier l'acte de consommation et faire usage de son pouvoir d'achat pour limiter son impact.

- **Refuser la mode technologique et les modèles dominants**

En premier lieu, refuser l'appel de la nouveauté est essentiel : 88% des Français changent leur téléphone portable alors qu'il fonctionne encore d'après l'ADEME, or c'est bien le renouvellement trop rapide des terminaux qui pèsent le plus fortement sur l'empreinte environnementale du numérique.

- **Refuser l'obsolescence culturelle**, c'est aussi refuser de renouveler plus fréquemment que nécessaire ses appareils afin d'être à la pointe de la mode et des dernières nouveautés. Le consommateur peut lutter contre l'obsolescence technique et rallonger la durée de vie de son équipement avec quelques bons gestes pour entretenir au mieux son matériel.

**88%** des Français changent leur téléphone portable  
alors qu'il fonctionne encore

Chercher du matériel adapté à ses besoins réels doit venir limiter le suréquipement. Rappelons que les Français possèdent en moyenne de 15 équipements connectés ! Le suréquipement est principalement dû à l'essor des objets connectés, dont le nombre a explosé depuis plusieurs années et sera multiplié par 48 entre 2010 et 2025, d'après l'étude sur l'empreinte environnementale du numérique mondial menée par Green IT<sup>996</sup>. Ces objets offrent des services exigeant des connexions continues et consomment énormément d'énergie, en plus de stocker les données personnelles des consommateurs dans les data centers. Reposer la question de l'utilité et de la pertinence de ces objets est donc essentiel : du gadget à l'outil, il n'y a qu'un pas - ces objets sont-ils vraiment indispensables ? s'interroge l'ADEME.

**15 équipements connectés** par Français en moyenne !

Pour les appareils ayant une utilité limitée dans le temps, l'ADEME conseille de recourir à l'emprunt ou à la location comme alternative à l'achat. **Commown**, un service coopératif de location de matériel électronique repose sur un modèle de location sans option d'achat et accompagne les consommateurs dans la durée sur l'entretien de l'appareil. Enfin, pour tout achat de matériel neuf, le « consomm'acteur » peut choisir de se tourner vers des équipements à fort indice de réparabilité lui assurant la possibilité de réparer plus facilement son matériel en cas de panne, et privilégier des produits disposant d'écolabels. L'ADEME propose une sélection de labels par famille de produits sur son site internet. Recourir à du matériel éco-conçu et responsable vient engager la responsabilité du consommateur.<sup>968</sup>

### Zoom : Le collectif fairtec

Le collectif FairTec rassemble ainsi plusieurs entreprises tentant de pousser la vision d'un numérique responsable et propose une offre complète de téléphonie mobile responsable : Fairphone le fabricant de smartphones reconditionnés ; Commown la coopérative de location de matériel électronique ; TeleCoop l'opérateur télécom coopératif français permettant de ne payer que les données mobiles réellement consommées ; /e/OS un système d'exploitation open-source. / e / propose d'acquérir des smartphones avec ce système d'exploitation associatif et open source pré-installé, ou de le télécharger gratuitement depuis son site officiel puis de l'installer soi-même.

- **Réduire l’empreinte numérique, la consommation d’énergie et de données ainsi que l’usage d’internet**

Les technologies numériques sont le premier poste de consommation électrique au bureau et le second à la maison. Le quart des consommations électriques des équipements informatiques pourrait être évité d’après l’ADEME. <sup>969</sup> Quelques gestes simples permettent de réduire sa consommation d’énergie et d’adopter une forme de sobriété : ne pas laisser les appareils allumés en permanence, réduire la définition des vidéos... Éteindre le Wifi lorsque ce dernier est inutilisé permet des économies d’énergie importantes alors que 43 % des personnes affirment n’éteindre jamais leur box.

- **Réutiliser l’équipement et les ressources numériques déjà disponibles**

Si malgré tout l’usage d’un nouvel appareil semble indispensable, les consommateurs peuvent se tourner vers du matériel reconditionné ou d’occasion, opter pour le don ou la revente de ses équipements lorsqu’ils ne répondent plus à ses besoins.

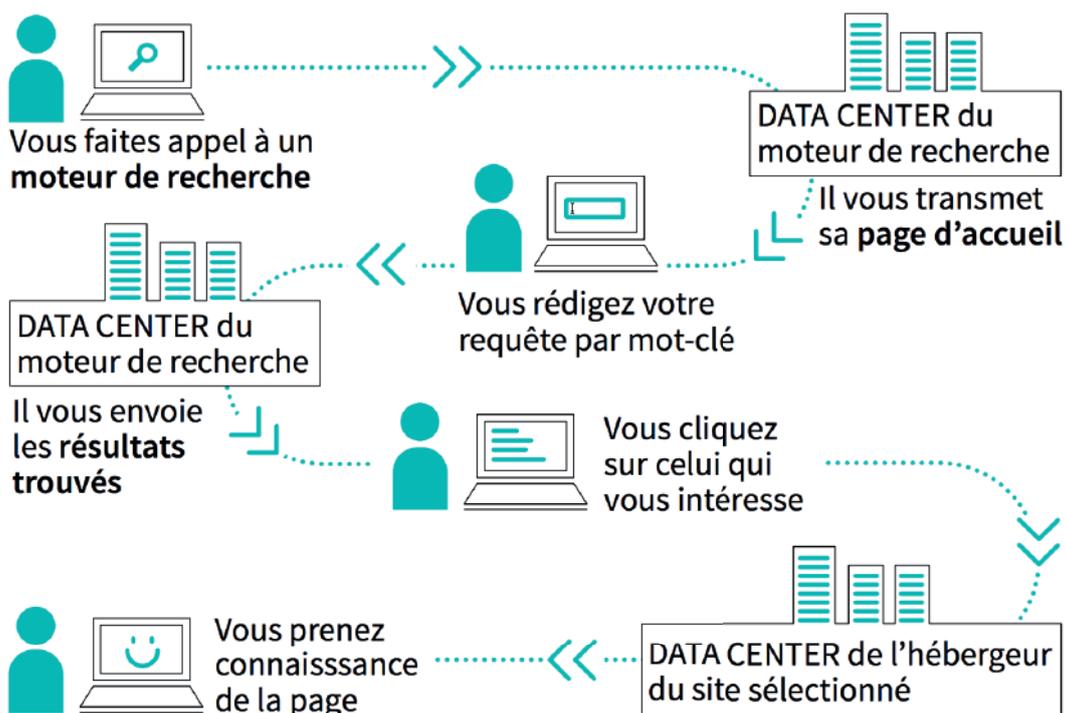
- **Recycler le matériel en fin de vie**

Une fois le matériel hors état de fonctionnement, le déposer dans un point de collecte de déchets d’équipements est essentiel pour permettre le recyclage de ses composants. D’après une étude de l’Afnum, près de 100 millions de téléphones dormiraient dans les tiroirs des consommateurs, dont deux tiers d’entre eux fonctionnent encore. <sup>970</sup> Agir concrètement pour le recyclage des équipements numériques, c’est donc commencer par aller à l’encontre de cette tendance à faire « hiberner » ses équipements.

**100 millions** environ de téléphones dormiraient dans les tiroirs des consommateurs, dont deux tiers d’entre eux fonctionnent encore

Le taux de recyclabilité du matériel informatique étant globalement complexe et faible, agir en priorité sur la durée de vie de l’équipement reste le champ d’action le plus impactant.

### LA REQUÊTE WEB : COMMENT ÇA MARCHE ?



La requête web : comment ça marche ?

[Guide pratique la face cachée du numérique. ADEME, page 8](#)

## F3. Développer des usages du numérique plus responsables

En premier lieu, faire émerger et développer des usages du numérique écologiquement vertueux est indispensable. Cela passe par :

- **La maîtrise de sa consommation vidéo.** La consommation de vidéos en ligne explose : elle représentait plus de 61% du trafic Internet en 2019. La plateforme Netflix consomme quant à elle 15% de la bande passante mondiale <sup>971</sup>. Réduire sa consommation vidéo, en sélectionnant ses contenus et plateformes adéquates et en se limitant à ce qui nous intéresse vraiment est bien sûr la première solution. Pour réduire la consommation de données liées à l'usage de la vidéo plusieurs gestes ont un impact : désactiver la lecture automatique sur les plateformes et réseaux sociaux, télécharger ses vidéos plutôt que d'utiliser le streaming afin d'alléger la bande passante, privilégier une moins bonne résolution. Chiffre édifiant, le visionnage d'une vidéo en ligne de 10 minutes sur le cloud est équivalent à la consommation d'un smartphone sur 10 jours en termes d'impact environnemental. <sup>972</sup>

**+ 61%** du trafic internet  
en 2019 vient de la consommation de  
**vidéos en ligne**  
ADEME

- **La maîtrise du voyage et du stockage des données** en opérant régulièrement un tri. Toutes les photos, vidéos et documents, mails que nous produisons doivent être stockées. La plupart sont enregistrés dans le cloud et par conséquent hébergés par des data centers. Stocker le plus possible les données localement est essentiel car le cloud, en plus de stocker plusieurs fois les données sur différents serveurs, impose des allers-retours entre utilisateurs et serveurs.



### Idée

Stocker préférentiellement les données localement

L'impact de l'envoi d'un mail dépend du poids des pièces jointes, du temps de stockage sur un serveur mais aussi du nombre de destinataires. Multiplier par 10 le nombre de destinataires multiplie par 4 son impact <sup>973</sup>. Trier ses mails, les alléger, opérer un tri et une suppression régulière de ses contenus médias contribuent à limiter l'impact environnemental de ses données. L'application CleanFox permet de se désabonner en tout simplicité à des newsletters pour nettoyer sa boîte mail.

- **La maîtrise de ses recherches web** : surfer responsable pour réduire l'impact environnemental du numérique, c'est possible ! La première action consiste à choisir la connexion la moins énergivore. L'usage de la Wifi est 3 fois moins énergivore que le réseau mobile 4G d'après l'ADEME <sup>974</sup>. De plus, chaque requête sur les moteurs de recherche ayant un impact, il est important de les limiter en enregistrant ses sites favoris par exemple.

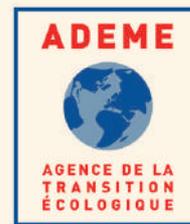


### Idée

Se connecter au maximum en wifi plutôt qu'en 4G, y compris pour des appels, pour diminuer par 3 sa consommation d'énergie



## Portrait partenaire officiel



L'ADEME est un établissement public placé sous la tutelle de plusieurs ministères, notamment le ministère de la Transition écologique (MTE). Dans tous les domaines - énergie, économie circulaire, alimentation, mobilité, qualité de l'air, adaptation au changement climatique, sols... -, son rôle est de mobiliser les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donner les moyens d'aller vers une société économe en ressources, plus juste et harmonieuse. À tous les niveaux, l'ADEME met ses capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

Les technologies digitales sont susceptibles d'accompagner, voire d'accélérer la transition énergétique et écologique, mais aussi représenter un poids environnemental conséquent, notamment en termes d'impact sur le changement climatique ou sur l'épuisement des ressources. Ainsi, il est nécessaire que les outils numériques ne constituent pas une finalité en soi, mais qu'ils soient au service d'un projet de société. Les impacts environnementaux de ces outils doivent être connus, dans une approche cycle de vie et multicritère, afin d'être en mesure d'évaluer leur intérêt et les réels impacts évités par l'apport de ces technologies.

*« Le numérique doit répondre à un besoin, exprimé par tous les acteurs, citoyens, collectivités, entreprises dans un projet commun. La solution mise en œuvre devra permettre d'y répondre le plus sobrement possible »*



**Raphaël Guastavi, Directeur adjoint, Direction Economie Circulaire**

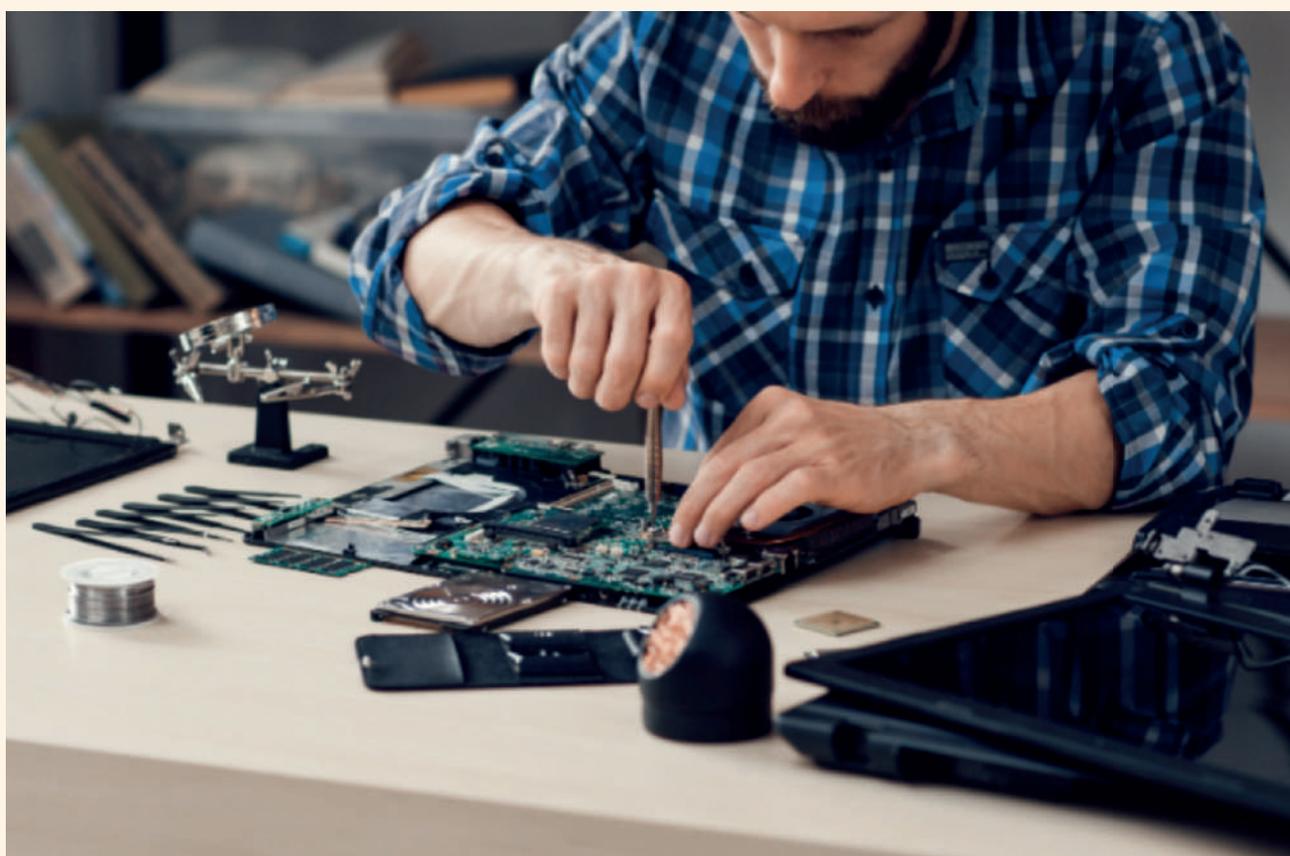
ADEME travaille au développement de connaissances des impacts environnementaux du numérique et des leviers permettant l'émergence d'une sobriété numérique, dans une approche multicritère et cycle de vie. **D'une part, son rôle est de mettre à disposition de manière ouverte des méthodologies d'évaluation environnementale.** Par exemple, dans le cadre de la loi AGEC, les opérateurs de télécommunication doivent informer leurs abonnés de l'impact carbone de leur consommation de données selon une méthodologie ADEME. Ces méthodes permettent aux utilisateurs de ces services de les choisir en connaissance de leur impact environnemental, mais aussi aux concepteurs de comprendre les enjeux environnementaux à chaque étape du cycle de vie du service, dans une démarche de réduction de ses impacts. C'est le principe de l'écoconception. **D'autre part, l'ADEME lance différentes études pour améliorer et diffuser la connaissance des impacts environnementaux du numérique.** Le gouvernement a notamment confié la réalisation d'une étude conjointe à l'ADEME et à l'Arcep sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique en France, publiée début 2022. Elle sera complétée dès janvier 2023 par une analyse prospective de l'évolution des impacts aux échelles de temps 2030 et 2050.

L'ADEME accompagne les citoyens, les acteurs économiques et publics vers un digital plus vertueux et plus sobre. Le programme CEE sur la Sobriété Numérique porté par l'ADEME, Inria et EcoInfo définit la sobriété numérique comme « une démarche qui consiste, dans le cadre d'une réflexion individuelle et collective, à questionner le besoin d'usage des produits et services numériques dans un objectif d'équité et d'intérêt général. Cette démarche vise à concevoir, fabriquer et utiliser les équipements et services numériques en tenant compte des besoins sociaux fondamentaux et des limites planétaires ».

**La sobriété passe d'une part par l'éco-conception.** Des projets de recherche soutenus par l'ADEME visent à concevoir des briques techniques d'application et logiciels éco-conçus, permettant de réduire le besoin en matériel, mais aussi leur obsolescence prématurée. L'ADEME soutient des projets d'étude

d'éco-conception pour massifier la prise en compte des enjeux environnementaux à chaque étape du cycle de vie d'un projet. **D'autre part, la sobriété numérique doit s'inscrire dans un changement global des comportements des consommateurs de services numériques.** Dans le cadre de la campagne mobilisation « Nos objets ont plein d'avenirs » lancée fin 2019, le MTE et l'ADEME ont créé un site de conseils pratiques, d'actualités, d'outils pour partager ses objets entre voisins ou diagnostiquer les pannes de ses appareils<sup>ii</sup>. Le digital vertueux doit être respectueux de l'environnement, accessible à tous et dans tous les territoires.

Enfin, les services numériques peuvent, par leur capacité à exploiter de grandes quantités de données et de mettre en relation tous les acteurs, être source d'innovation et accélérateur de la transition écologique. Leur croissance ne doit pas représenter in fine un frein à cet enjeu.



© alaune\_reparation\_golubovy\_shutterstock

---

<sup>i</sup> Le programme CEE sur la Sobriété Numérique annoncé au printemps 2022 est un programme porté par l'ADEME, l'Inria et EcolInfo, et financé dans le cadre de la 5ème période des programmes de certificats d'économie d'énergie (CEE). Il vise à sensibiliser, former le public à la sobriété numérique, à développer et diffuser des outils de mesure des impacts environnementaux, et à développer à grande échelle les opérations de sobriété numérique dans les territoires.

<sup>ii</sup> [www.longuevieauxobjets.gouv.fr](http://www.longuevieauxobjets.gouv.fr)

## G. Du Green IT à l'IT for good

A propos du numérique responsable, Vincent Courboulay, fondateur de l'institut du numérique responsable : « Cette idée a émergé dans le débat vers 2015. Au début, il était question de réduire l'impact environnemental du numérique, qui est à l'origine de près de 4 % de nos émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial – le double d'ici à 2025, selon les dernières estimations de l'Ademe. C'est ce qu'on appelle « le Green IT ». Avec le temps, la notion de responsable s'est enrichie d'un autre pan : l'IT for Good, c'est-à-dire l'utilisation des outils numériques pour répondre à l'urgence climatique et sociale. »

La numérisation et la dématérialisation sont depuis quelques années présentées comme de sérieux leviers de transition écologique et énergétique. Partout des communautés, des rassemblements émergent pour mettre le numérique et l'exploitation des données au service de l'intérêt général. Data for good, réunit tous les acteurs de la filière voulant répondre à ces défis sociétaux de manière concrète. Elle reconnaît la data science comme un puissant levier d'innovation qui devrait pouvoir être mis au service d'associations ou d'ONG au même titre qu'aux géants du numérique.<sup>975</sup>

**3200 volontaires** issus de métiers « tech »  
rassemblés chaque année dans la communauté Data for Good  
et qui répondent à une dizaine de **projets bénévoles**  
sur des thématiques environnementales, sociales et solidaires.

L'humanitaire, les organismes publics, et les associations ne font donc pas exception à la « folie » du numérique et du digital.

### **G1. L'essor des biens et services numériques pensés pour répondre au développement durable**

#### **■ 1. Numérique et économie collaborative pour promouvoir des comportements vertueux**

Le numérique a donné naissance à de nombreuses plateformes d'échange, piliers de l'économie collaborative. Elles « s'appuient sur le partage ou la vente entre particuliers de biens, d'équipements ou de services souvent favorisés par les plateformes numériques » (Dujarier, 2015).<sup>976</sup> Les nouvelles technologies ont ainsi favorisé le succès de ces plateformes d'intermédiation à l'image du boncoin, qui permettent aux particuliers de vendre ou acheter des produits entre eux, rapidement et très simplement. En ce qui concerne la mobilité, les plateformes collaboratives ont permis d'augmenter le taux d'occupation des véhicules particuliers. Avec l'essor de l'économie du partage, des start-up de covoiturage utilisant le numérique tels que Blablacar ont prospéré jusqu'à devenir le leader mondial du covoiturage. D'autres applications de covoiturage et de partage de voiture se sont développées telles que CityGoo (covoiturage urbain) ou encore Koolicar l'application de partage de voitures entre voisins. En 2018, le covoiturage aurait permis d'économiser 1,6 million de tonnes de CO2 (l'équivalent des émissions générées par les transports à Paris en un an).<sup>977</sup>

**Le numérique est prometteur** en termes écologique  
dans une gamme de secteurs : mobilité, démocratie, intermédiation,  
mais aussi la santé, le travail, l'éducation, etc.

Les technologies digitales sont susceptibles d'accompagner, voire d'accélérer la transition énergétique et écologique, mais aussi représenter un poids environnemental conséquent, notamment en termes d'impact sur le changement climatique ou sur l'épuisement des ressources. Ainsi, il est nécessaire que les outils numériques ne constituent pas une finalité en soi, mais qu'ils soient au service d'un projet de société. Les impacts environnementaux de ces outils doivent, pour être connus, être étudiés dans une approche cycle de vie et multicritère, afin d'être en mesure d'évaluer leur intérêt et les réels impacts évités par l'apport de ces technologies.

## ■ 2. Numérique et mobilité durable

Côté mobilité, plusieurs start-up se sont aussi emparées du sujet du stationnement afin de le rendre plus rapide et efficace, limitant ainsi les émissions de CO<sub>2</sub>. Des applications comme ParkingMap ou encore EasyPark viennent guider les automobilistes vers les places de parking disponibles. Capteurs, algorithmes et applications mobiles sont utilisés afin de fluidifier la mobilité. Certaines permettent d'optimiser les itinéraires en voiture et par la même occasion de réduire l'émission de CO<sub>2</sub> en limitant les embouteillages. C'est le cas de l'application Waze, qui donne la possibilité aux utilisateurs de contribuer aux données du trafic routier et ainsi d'optimiser leur itinéraire en temps réel, ou encore des applications de covoiturage (Blablacar). Le rapport mobilité durable publié en 2018 par l'IDDRI, estime par ailleurs que la voiture autonome pourrait permettre des économies de consommation d'énergie conséquentes en fluidifiant le trafic et en optimisant la vitesse et la consommation du véhicule.<sup>978</sup> Elle note toutefois que, pour que la voiture autonome ait un réel impact environnemental, il faudrait également supposer que son utilisation soit partagée. Dans le scénario où elle resterait la propriété individuelle de quelques personnes qui seraient d'autant plus réfractaires à envisager les transports en commun. Ces deux scénarios auraient pour résultat la division ou la multiplication par deux de la consommation d'énergie !

**2 scénarios** sont possibles :  
*la voiture autonome pourrait diviser ou  
multiplier par deux la consommation d'énergie  
en fonction de son utilisation*

## ■ 3. Numérique et territoires durables

Par ailleurs, le numérique agit comme un facilitateur de la transition énergétique des territoires. De nouveaux usages de l'électricité émergent et les données viennent soutenir la transformation du système électrique. Le terme « Smart Grids » ou encore réseau intelligent « désigne un système de distribution d'énergie électrique qui adapte automatiquement en autonomie l'énergie à la demande ».<sup>979</sup> Ces réseaux de distribution de l'électricité fonctionnent grâce à l'utilisation des nouvelles technologies. Ainsi, le compteur intelligent ou « smart metering » permet de mesurer sa consommation en temps réel. Pour les usagers cela se traduit par la possibilité de se tenir à jour et d'opérer une surveillance de leur consommation. Ce système donne également la possibilité aux producteurs de prendre des dispositions en cas de pic de consommation. Grâce à des capteurs, les Smart Grids équilibrent en permanence l'offre et la demande et surtout optimisent en amont la production et le stockage d'énergie. Afin de gagner en efficacité énergétique, beaucoup d'entreprises ont développé leur offre en matière de Smart Grids.

Le secteur du bâtiment représente 43 % des consommations énergétiques annuelles françaises et il génère 23 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) français d'après le ministère de la Transition Écologique.<sup>980</sup> Conscient de cet enjeu, la Banque des Territoires a réalisé en partenariat avec l'État, Enedis et GRDF, un service en ligne dédié à la rénovation thermique des bâtiments publics.<sup>981</sup> Ce service repose notamment sur l'intelligence artificielle, qui vient faciliter les décisions des collectivités en analysant les données de consommation recueillies par Enedis et GRDF. Elle les aide à prioriser la rénovation des différents bâtiments pour réduire au maximum leur consommation d'énergie.

## Une IA utilisant des données Etat, Enedis, GRDF permet de **prioriser** la rénovation thermique des bâtiments

De la même façon, le numérique se met au service d'une meilleure gestion des ressources en eau. L'entreprise Suez a ainsi développé « On connect », une solution permettant de traiter les données issues de capteurs situés dans des réseaux d'eau pour une gestion plus durable et écologique de celle-ci. L'optimisation des déchets fait également partie de la feuille de route. Avec Urban Pulse<sup>982</sup> application créée par Veolia, le citoyen dispose en temps réel de toutes les données possibles concernant les centres de recyclage, magasins d'occasions et de réparation.



### Idée

Urban Pulse de Veolia permet au citoyen de trouver les informations relatives aux centres de recyclage, magasins d'occasions et de réparation.

Même scénario dans le traitement des déchets, le numérique apporte une multitude d'innovations ayant pour but d'optimiser le traitement des déchets. L'entreprise Veolia a par exemple développé une solution de collecte intelligente des déchets, reposant sur des capteurs installés dans les conteneurs, des jauges de remplissage et des puces d'identification.<sup>983</sup> Dès 2014, l'entreprise a mis en place un centre de tri opérant automatiquement à Amiens : des écrans tactiles permettent de trier les déchets et d'en extraire les emballages en plastique sans qu'aucun contact humain ne soit nécessaire.

## ■ 4. Numérique, recherche scientifique et sensibilisation

Santé, citoyenneté, environnement : la donnée peut donc jouer un rôle fondamental dans ces domaines. En matière de recherche scientifique, la profusion de données disponibles, en rendant possible l'usage de l'intelligence artificielle, a été source de connaissances et de nombreux progrès. Elle a ouvert de nouvelles perspectives : en traitant plusieurs milliards de lignes de données, le World Bee Project a mis à profit des techniques poussées de deep learning afin d'observer le comportement des abeilles, d'identifier les dangers qui pèsent sur elles et proposer une base au travail d'analyse des scientifiques.<sup>984</sup>

L'intelligence artificielle devient ainsi un outil d'observation et de préservation de l'environnement. Plus récemment, un rapport publié dans la revue Nature Communications étudie l'évolution de la fonte des glaciers des Alpes à l'aide d'une intelligence artificielle.<sup>985</sup> L'équipe pluridisciplinaire est constituée de climatologues et mathématiciens de l'Université de Grenoble Alpes, l'INRAE, Météo France et l'Université Libre de Bruxelles. Elle utilise pour la première fois des "réseaux de neurones artificiels profonds" ou deep learning afin de simuler le recul à venir de ces glaciers.

Le numérique est également un formidable outil de sensibilisation et de mobilisation, il permet de diffuser à l'échelle de nouveaux récits, des appels à l'engagement. Mais il rend surtout accessible la connaissance, essentielle à la prise de conscience. Plusieurs applications menées par des instituts de recherche ont ainsi un objectif de distribution de la connaissance de la biodiversité, et s'appuient sur l'intelligence artificielle pour identifier des espèces. C'est le cas de la plateforme PI@ntNet, réalisée par un consortium de recherche (Cirad, Inrae, Inria, IRD).<sup>986</sup> Participative, elle est accessible au grand public et identifie les plantes par image à partir d'un smartphone.



### Idée

PI@ntNet : en permettant de reconnaître des espèces végétales, science à l'appui, elle renforce la proximité à la nature, donc la conscience environnementale et l'engagement écologique.

## ■ 5. L'industrie artificielle au secours des industries polluantes

Enfin, l'usage des nouvelles technologies ouvre de nouvelles perspectives à des industries et secteurs particulièrement impactantes sur le plan environnemental. L'industrie de la mode serait ainsi à l'origine de 10% des émissions globales de carbone et provoquerait 20% des eaux usées dues à la teinture des textiles. Consciente de ces enjeux, le secteur tente d'agir, en particulier sur la gestion des stocks pour limiter son empreinte carbone. De nouveaux outils, de l'intelligence artificielle à la réalité virtuelle sont venus répondre à un double objectif : la satisfaction client et la responsabilité sociétale de l'entreprise. En suggérant des articles aux consommateurs tout en tenant compte de leurs mesures, leurs préférences et leurs goûts vestimentaires, l'intelligence artificielle vient par exemple limiter le nombre de retours, qui peut atteindre jusqu'à 40% des achats effectués en ligne.<sup>987</sup>

Jusqu'à **40%** de retours produits sur les achats vestimentaires réalisés en ligne, qui pourraient être diminués par des **IA qui analysent mieux les goûts des acheteurs**

L'intelligence artificielle n'est pas le seul outil technologique pensé pour réduire les retours faits par les consommateurs : la réalité augmentée a le vent en poupe et 81% des marques affirment qu'elles pourraient diminuer les retours produits, en permettant aux consommateurs d'essayer virtuellement un produit, d'après une étude menée par Ipsos.<sup>988</sup>

**81%** des marques affirment qu'elles pourraient diminuer les retours produits, en permettant aux consommateurs d'**essayer virtuellement un produit**

## G2. Un impact difficile à évaluer

L'élaboration de chaque dispositif numérique a lui-même une empreinte écologique, un impact direct sur l'environnement lié à l'utilisation de ressources non renouvelables, ou encore à la pollution tout au long de la durée de vie des équipements électroniques. Une ville intelligente consomme en effet, une quantité importante d'énergie nécessaire afin d'alimenter ses infrastructures (capteurs, réseaux) ou la technologie sur laquelle elle s'appuie (smartphones, objets connectés). La récolte des données a elle aussi un prix écologique : les data centers sont à l'origine de 2% des gaz à effets de serre mondiaux. Certains auteurs pointent d'ailleurs l'incohérence de réduire la consommation énergétique par le biais des innovations technologiques : il s'agit du paradoxe de Jevons.

« Les technologies numériques sont susceptibles d'accompagner, voire d'accélérer la transition énergétique et écologique, aussi bien que de représenter un poids environnemental de plus en plus conséquent, notamment en termes d'effets de serre et d'épuisement des ressources. En cela, il est important de faire en sorte que les outils numériques ne constituent pas une finalité en soi, et qu'ils soient au service d'un projet de société »

”

Julia Meyer, Ingénieure Numérique Responsable, ADEME

Si le contexte sanitaire a favorisé l'essor du télétravail et des services en ligne laissant espérer une réduction globale de nos déplacements et de nos émissions de CO2, une enquête annuelle sur les déplacements de la Grande Bretagne est venue invalider cette hypothèse. Cette étude montre que le numérique a tendance à changer la nature de nos déplacements plus que de les réduire.

En prenant l'exemple précis du télétravail, les impacts environnementaux paraissent à priori positifs notamment grâce à la réduction des impacts liés aux déplacements mais d'autres effets rebonds sont à prendre en compte avec l'apparition de nouveaux déplacements supplémentaires. De plus, " Il faut créer cette empreinte liée aux déplacements pour garder des rituels physique" - Xavier Côte de Soux, Managing Director, Capgemini, Financial Services

### Zoom : Impact du télétravail sur les déplacements en grande bretagne

L'enquête annuelle sur les déplacements de la Grande Bretagne relève ainsi une réduction de 15% des déplacements liés au travail pour les télétravailleurs.<sup>989</sup> Cependant, l'ensemble de leurs activités (courses, enfants...) augmentent leur temps de déplacement de 25% et le nombre de kilomètres parcourus de 50%. La plupart de ces trajets s'effectuent en voiture, les émissions de gaz à effet de serre liées à la mobilité connaissent une hausse de 50% par rapport à ceux effectuant tous les jours leur temps de trajet pour se rendre au travail. Enfin, le télétravail contribue à éloigner géographiquement les travailleurs de leurs lieux d'exercice professionnel. Ces derniers sont donc plus susceptibles d'effectuer des déplacements dans le cadre de leur activité et ont recours à leur voiture plus souvent (87%) que ceux s'y rendant quotidiennement (75%).<sup>990</sup>

*« Nous allons finir par avoir un compteur carbone par personne, qui nous limitera. Comme cette pratique ne sera pas acceptable au niveau de la nation, ce sera aux entreprises de le mettre en oeuvre. Elles pourraient ainsi responsabiliser leurs employés sur le mode de vie, et de travail »*



**Xavier Côte de Soux, Managing Director, Capgemini, Financial Services**

Autre exemple parlant ayant suscité de nombreuses réflexions : la 5G. Si les opérateurs télécoms estiment que le passage à la 5G, dans les zones très denses, entraînera une amélioration de l'efficacité énergétique d'un facteur 10 par rapport à la 4G, et d'un facteur 50 par rapport à la 3G à moyen et long terme (étude menée par la Fédération Française des téléphones, 2020), ces derniers se sont intéressés uniquement à la phase d'utilisation de la technologie. Renseigner tous les impacts de la 5G nécessiterait « une analyse complète du cycle de vie du déploiement de la 5G, comprenant non seulement la phase d'utilisation, mais aussi la phase de fabrication et la phase de fin de vie. » souligne l'ARCEP.<sup>991</sup>

Principal argument environnemental pour le déploiement de la 5G, la réduction de la consommation électrique ne signifie pourtant pas moins d'externalités négatives : « On peut avoir moins d'impacts environnementaux en consommant beaucoup d'électricité si elle est produite à partir d'une énergie primaire peu impactante. Inversement, on peut avoir beaucoup d'impacts environnementaux en consommant peu d'électricité si elle est produite à partir d'une source impactante » souligne la communauté Green IT.<sup>992</sup> De plus, le déploiement de la 5G se traduira inévitablement par la baisse de la durée de vie et l'obsolescence prématurée des smartphones et des millions d'utilisateurs qui changeront leur équipement. Un fait qui se confirme à chaque nouveau saut technologique d'après cette même communauté d'acteurs engagés. Enfin, de nombreux effets rebonds sont à prévoir : la 5G, en permettant de vendre de nouveaux usages multimédia (visionnage de vidéos HD en streaming et en continu, jeux vidéos en streaming) suscitera et suscite sans doute déjà des dizaines de milliards d'heures d'usages numériques supplémentaires, qui vont provoquer de nouveaux impacts environnementaux.

« Il n'existe pas à l'heure actuelle d'étude sérieuse ayant démontré les impacts positifs d'un outil numérique pour décarboner un secteur. C'est un postulat que l'on retrouve souvent mais qui ne repose sur aucune donnée scientifique.

”

Si l'on s'accorde tous à dire que le numérique amène plus de rapidité et d'efficacité, on manque de méthodes prenant en compte les effets positifs, mais aussi les effets rebonds et les impacts environnementaux de ces technologies. Peu importe la technologie si quelqu'un vous dit que ça va décarboner telle ou telle chose, cela ne peut pas être prouvé à cause des effets rebonds »

Julia Meyer, Ingénieure Numérique Responsable, ADEME

### G3. Le métavers, symbole du «tout numérique»

5G, multiplication d'objets de connectés, blockchain, intelligence artificielle, smart city ces « buzzwords » nous montrent que le numérique fait partie de notre quotidien, et engendre une profusion de données. S'il est important de reconnaître que ses usages peuvent être sources de progrès et contribuer à la transition écologique et sociale, reposer la question de la pertinence « tout numérique » l'est tout autant : a-t-on besoin de cette multitude d'objets connectés ? De pouvoir visionner en streaming des vidéos en haute définition ? Cette profusion des technologies est-elle soutenable ?

« Mon rêve pour un digital vertueux c'est d'abord de réinterroger les citoyens, sur leurs besoins, où veut-on du numérique, où n'en veut-on pas ? Veut-on digitaliser l'ensemble des services publics, veut-on la 5G, veut-on du métaverse ? Pour que le numérique reste au service de l'homme il faut laisser la possibilité aux citoyens de choisir »

”

Julia Meyer, Ingénieure Numérique Responsable, ADEME

Aujourd'hui c'est le métavers qui est sur toutes les lèvres, à tel point que le gouvernement français vient de rendre public un rapport réalisé par trois experts sur l'avenir de celui-ci afin de déterminer son investissement dans cette nouvelle technologie. Le métavers est une série d'univers parallèles dans lesquels les utilisateurs vont pouvoir participer à différentes expériences et activités, riches et immersives, par le biais d'un avatar en 3D, qui devient leur représentation dans ces univers. Si ce concept n'est pas nouveau, le développement et la fusion de trois technologies existantes : les plateformes, la réalité virtuelle et les actifs numériques activés par la blockchain ont suscité l'engouement des marchés et des grands acteurs des technologies, en témoigne le changement de dénomination sociale de Facebook à « Meta » en 2021.

Le métavers, réel besoin mis au service de l'humain ou simple futur marché économique florissant ? Les entreprises technologiques y croient, pourtant les craintes des utilisateurs sont bien réelles : 87% pensent que le métavers va sérieusement compromettre leur vie privée, Seulement 15% des personnes interrogées déclarent qu'elles savent de quoi il s'agit et peuvent l'expliquer à quelqu'un d'autre d'après l'étude Wunderman Thompson "nouvelles réalités : dans le Métaverse et au-delà".<sup>993</sup>

# 15% seulement des personnes interrogées déclarent qu'elles savent ce qu'est le metavers

Alors que de plus en plus d'entreprises investissent dans les métavers, plusieurs chercheurs ont par ailleurs déjà dénoncé «*un fantasme technologique aux conséquences dramatiques pour l'environnement*». pour Frédéric Bordage, créateur de Green IT «*Les métavers constituent un non-événement. C'est juste le nouveau délire après la smart city ultra connectée et les voitures électriques autonomes. Cela ne pourra pas aboutir car nous n'avons tout simplement pas les ressources physiques*». <sup>994</sup>

En cause, une consommation énergétique préoccupante pour soutenir les usages mais aussi et surtout des ressources en tension : la construction du matériel, notamment des casques de réalité virtuelle nécessitera, tout comme les téléphones, beaucoup de métaux rares et limités comme le cuivre, l'or ou le lithium.

«*Il va falloir 1.000 fois plus de puissance informatique, donc mécaniquement 1.000 fois de data centers, c'est impossible de multiplier le nombre de data centers, de fabriquer suffisamment de casques de réalité virtuelle, de multiplier la taille des réseaux pour faire passer ces images à très haute définition en temps réel puisque a priori, nous n'aurions pas assez de ressources, de métaux pour fabriquer la réalité matérielle de ce monde virtuel*» Frédéric Bordage, Green IT <sup>995</sup>

*« Au rythme actuel, il nous reste moins de 30 ans de numérique devant nous, alerte Frédéric Bordage. L'urgence, c'est de collectivement arbitrer les usages en nous demandant quoi faire avec les ressources disponibles »*



Frédéric Bordage, Green IT <sup>996</sup>

Dans cette lignée, du point de vue de Capgemini, le metavers doit être utilisé dans le cadre professionnel ou éducatif, pas dans le cadre du loisir, sinon l'impact environnemental n'est pas justifié.

Conscient de ces enjeux et de la démesure du projet, une trentaine de studios se sont engagés à ne pas s'investir dans le métavers et à favoriser des projets raisonnés, ainsi que plusieurs développeurs. Ils sont soutenus par plusieurs experts renommés notamment Philippe Bihouix (ingénieur Low Tech, Frédéric Bordage (Green IT), Hugues Ferreboeuf (Shift Project), Tristant Labaume (président alliance Green IT). <sup>997</sup>



## Idée

Aucune vertu réelle ou potentielle du digitale ne peut être examinée sans d'abord prendre en compte l'impact écologique résultant

## G4. Rendre l'usage du numérique moins automatique, une sobriété du numérique nécessaire

«*Avant même de penser à la sobriété, il faut d'abord arrêter d'être en ébriété numérique, revenir à un usage plus sérieux. Aujourd'hui lorsque l'on parle d'innovation, on pense à l'innovation technique et technologique. Je préfère la notion de progrès qui est multifactoriel à la fois technique, social et environnemental*» - Vincent Courboulay, Directeur scientifique, Institut du Numérique Responsable

Finalement réduire son impact c'est aussi s'orienter vers ce qui est vraiment utile et vers plus de résilience. D'après une étude réalisée par le cabinet B&L, si l'on veut rester sous la barre des 1,5 C de réchauffement climatique, cela impliquerait de diviser par 4 les émissions liées au numérique et notamment diviser par 3 le flux vidéo. <sup>998</sup>

## 3 x moins de flux vidéo

*pour atteindre la trajectoire carbone souhaitée*

« Plus généralement il faut décider de quelle place voulons-nous donner au numérique dans nos vies, quel temps et quelle attention lui accorder. Nous pouvons nous concentrer sur quelques usages numériques réellement nécessaires, prendre du recul sur les offres gratuites et avec un accès illimité, basés sur la captation de l'attention et la publicité, sur l'utilisation des données personnelles et sur la surconsommation de contenus ou d'équipements. » souligne l'ADEME. <sup>999</sup>



### Idée

Nous pouvons nous concentrer sur quelques usages numériques réellement nécessaires

La contribution des technologies à l'humanité et à l'environnement connaît une actualité forte même si elle est ancienne. Plus que la « Tech for Good », l'insoutenabilité écologique du numérique et des nouvelles technologies (avec nos usages actuels) soulève de plus en plus la question des « low tech ». Sous l'impulsion de l'ingénieur Philippe Bihouix et du Low Tech Lab en France, le mouvement low tech entre en résonance avec les enjeux de sobriété numérique. La low tech répond à trois règles : elle doit être utile et répondre à un besoin individuel ou collectif, elle doit être accessible au plus grand nombre, elle doit être durable et éco-conçue. Contrairement aux nouvelles technologies ou aux technologies vertes, elle invite à utiliser des techniques simples et à "désophistiquer" ce qui peut l'être pour consommer moins d'énergie. En matière d'innovation frugale, les récents progrès technologiques ont par exemple permis de stocker des données sur des brins d'ADN, plutôt que dans des centres de données énergivores laissant espérer une révolution des techniques de stockage de données. <sup>1000</sup> Enfin, les nouvelles technologies plus énergivores peuvent être mises à contribution dans des cas très variés : l'intelligence artificielle est un bon exemple, elle peut aussi bien servir la recherche scientifique, la santé que contribuer à analyser des données consommateurs, à pousser à l'achat ! C'est à cette dualité qu'il faudra prêter attention pour opérer un arbitrage dans nos usages du numérique.



### Idée

2 idées complémentaires :

la low tech pour décarboner ou bien la biotech - le stockage d'information sur l'ADN par exemple - pour atteindre le même objectif de moins d'énergie consommée

La clé résiderait ainsi dans les questions du comment et du pourquoi : Comment utiliser et faire cohabiter de la façon la plus ingénieuse les technologies qu'elles soient high tech ou low tech ? Un équilibre à trouver, à portée de main.

## Propositions sociétales - Digital durable

- **PP - Instaurer une mesure du bilan Carbone par citoyen pour sensibiliser chacun à sa propre empreinte écologique**
- **PP - Utiliser le pouvoir de prescription des collectivités pour guider les entreprises et acteurs locaux vers plus de responsabilité digitale**
- PP - Valoriser fiscalement les équipementiers du numérique durables, notamment au regard de la durée d'usage et de réparabilité
- PP - Obliger les opérateurs de bitcoin à remplacer le protocole de validation en cours par celui de la «preuve d'enjeu» pour générer des économies environnementales majeures
- PP - Instaurer une liste de pièces détachées essentielles à la durée de vie de 10 - 15 ans, (chargeurs universels, etc.)
- PP - Exiger un taux de recyclabilité minimum des circuits imprimés pour les matériels numériques
- **SC - Évaluer la vertu réelle ou potentielle du digital en examinant en 1er lieu l'impact écologique résultant**
- **SC - Créer une véritable filière de la réparation et du reconditionnement des équipements et outils**
- **SC - Doter les développeurs en entreprise de calculateurs carbone pour favoriser leur éco-conception ; et les sensibiliser via une Fresque du numérique**
- SC - Choisir un hébergement et des centres de données éco-responsables, Pour les entreprises utilisatrices, comme 1er levier d'action
- SC - Stocker le plus de données possible localement
- SC - Intégrer dans les programmes scolaires d'apprentissage du numérique, les enjeux d'une Green IT
- SC - Sensibiliser le public aux bons réflexes pour réduire l'impact environnemental (choix de matériel reconditionné, durabilité du matériel, usage de la data, eco-gestes numériques, etc.)
- C- Appliquer la règle des 5R(Béa Johnson dans son ouvrage « Zéro déchet ») : Refuser l'achat du neuf, réduire ses besoins, réutiliser ce qui peut l'être, réparer, et recycler.
- C - Se connecter au maximum en wifi plutôt qu'en 4G, y compris pour des appels, afin de diminuer par 3 sa consommation d'énergie

Les propositions sociétales sont classées en 3 catégories :

PP : pouvoirs publics, décideurs politiques, collectivités, etc.

SC : société civile : entreprises, associations, écoles, etc.

C : citoyens

On notera que les propositions aux citoyens (C) peuvent être très nombreuses comme l'illustre la présente étude, quelques unes seulement sont répertoriées ici





# Remerciements partenaires et contributeurs

Ils nous ont accompagnés depuis le début de l'aventure. C'est grâce à leur soutien financier et à la richesse humaine et éditoriale apportés au cours des mois de production que la Fabrique Spinoza a été en mesure de concevoir cette Étude.

## Merci à nos partenaires officiels



- **Hélène CHINAL**  
Directrice de la Transformation Europe Centrale et du Sud
- **Xavier CÔTE de SOUX**  
Managing Director Financial Services
- **Eve DELAHAIS**  
Directrice RSE France
- **Martin DEROUINEAU**  
Presales manager
- **Edouard JEANSON**  
Cyber Security Officer
- **Christian CARBONNE**  
Practice head, Business Technology Solutions
- **Patrice DUBOE,**  
Executive VP, CTIO South & Central Europe



- **Rozenn MAGADUR**  
Cheffe de projet Impact et Engagement
- **Bertille DEPOILLY**  
Responsable Affaires Institutionnelles et RSE
- **Caroline GRANGIÉ**  
Directrice Media et Réputation



- **Cécile BLETON**  
Direction adjointe Architecture d'Entreprise / Transformation du SI et RSE de la DSI de Pôle emploi
- **Sandra CHARRIER**  
Responsable département responsabilité sociétale et environnementale de la DSI de Pôle Emploi
- **Aline RENAN PHIMPHRACHANH**  
Responsable du département espace de travail à la DSI de Pôle Emploi



- **Alain ROUSSET**  
Président du Conseil régional de Nouvelle Aquitaine
- **Mathieu HAZOUARD**  
Conseiller Régional délégué, en charge des Enjeux Numériques
- **Anne-Cécile PETIT**  
Directrice Adjointe, Délégation Numérique,  
Pôle Développement Économique et Environnemental, site de Bordeaux



- **Raphaël GUASTAVI**  
Directeur Adjoint, Direction Economie Circulaire
- **Julia MEYER**  
Ingénieure numérique responsable, Service Ecoconception et Recyclage, Direction Economie Circulaire



- **Gaëlle LE VU**  
Directrice de la Communication et de la RSE
- **Benoit PERNIN**  
Directeur des Relations Presse, Publiques et Extérieures
- **Claire COLLET**  
Directrice de la Stratégie Marque et Etudes
- **Cathy EXCOFFIER**  
Directrice Déléguée RSE d'Orange France

## Merci à nos partenaires pionniers

---



- **Léa THOMASSIN**  
Co-fondatrice et Présidente
  - **Charlie TRONCHE**  
Directeur de la communication et des partenariats
- 



- **Patrick MOLINOZ**  
Président de l'ARNiA
  - **Laurent PETERSCHMITT**  
Directeur Général de l'ARNiA
  - **Isabelle PROVAUX**  
Responsable Communication et relation adhérents
- 



- **Olivier FRONTY**  
CEO
  - **Alexandre BEAUSSIER**  
Directeur de l'innovation
  - **Stéphanie de CHALVRON**  
Directrice scientifique
- 



- **Tom-Louis TEBOUL**  
Responsable Développement et partenariats
  - **Charlotte BOUGENAU**  
co-directrice d'Emmaüs Connect
  - **Marie COHEN-SKALLI**  
co-directrice d'Emmaüs Connect
- 



- **Jean GUO**  
Co-founder & CEO
  - **Esthel JOUBERT-GAILLARD**  
Responsable Communication et Plaidoyer
  - **Alexandra DARRAS**  
Responsable de la Fondation SAP
- 



## Merci à nos experts et contributeurs

Merci aux équipes de la Fabrique Spinoza, en particulier les Sages de l'Observatoire Spinoza, les consultants d'Action Spinoza, et les membres de notre communauté de Passeurs du Bonheur.

Merci à l'ensemble des contributeurs à l'Etude qui, généreusement, ont donné de leur temps et de leur passion pour nous transmettre quelques clés du Digital vertueux, des concepts éclairants ou actions engageantes. Ce sont parfois des entrepreneurs de la tech, des penseurs, des entrepreneurs sociaux, des bénévoles ou salariés d'association, des chercheurs, des journalistes, des architectes, des artistes et muséologues, des experts de tout ordre, ou juste des citoyens experts de leur vie ! Tous acteurs du bonheur...

- **Adeline AGUT**

Consultante indépendante en innovation durable et animatrice de La Fresque du Numérique

- **Doan ANH PHAM**

Directrice de la prospective, Ubisoft

- **Frédéric BARDEAU**

Président et co-fondateur, Simplon

- **Maxime BLONDEAU**

Fondateur, AlmaMater

- **Sylvain BOUTET**

Co-fondateur et Formateur, Académie Spinoza

- **Virginie BOUTIN**

Co-auteure avec Fabienne Broucaret de 2H chrono pour déconnecter et se retrouver

- **Anne Sophie CASES**

Enseignante et Chercheuse, Projet Human At Home (HUT)

- **Sandrine CATHELAT**

Directrice associée, Netexplo

- **Lionel COMOLE**

Directeur général, Fondation Arthritis

- **Jean-Michel CORNU**

Consultant international dans les stratégies de l'innovation, la coopération et l'intelligence collective

- **Vincent COURBOULAY**

Directeur scientifique, Institut du Numérique Responsable (INR)

- **Arthur DE CHARENTENEY**

Consultant, Business & People transformation / Bambou Conseil

- **Duc HA DUONG**

Entrepreneur, Cofondateur d'Officiene

- **Dimitri CARBONNELLE**

Fondateur, Livosphère / Pilote plaidoyer, Les Shifters

- **Mathieu GIANNECCHINI**

Directeur Général Adjoint, Simplon

- **Françoise GAUDEL**

Directrice Générale de l'association Je ne fume plus!

- **Yann-Maël LARHER**

Docteur en droit social, Avocat

- **Margarita LOPEZ**

Présidente, Action Real

- **Clément MABI**

Maître de conférences, Université de Technologie de Compiègne

- **Guillaume PERNOUD**

Directeur Général, Netexplo

- **François-Xavier PETIT**

Directeur général, Matrice

- **Sandra PINEL**

Infirmière et patiente experte addiction, Addict'AIDE

- **Boris SIRBEY**

Docteur en philosophie et entrepreneur, Co-fondateur et Directeur des Affaires Publiques, Tomorrow Theory

- **Maximilien SOMMERA**

Ancien Manager, Netexplo ; actuel Data Analyst, Somfy

- **Frédéric TARNAC**

Architecte d'Intérieur, Design Consulting Europe

- **Gaspard TERTRAIS**

Architecte informatique, Co-fondateur et Directeur Technique (CTO), Tomorrow Theory

- **Vincent THARREAU**

Fondateur et CEO de Kiplin

Nous remercions le BCG pour leur soutien financier à cette initiative et pour l'apport de leurs expertises notamment sur la partie « Digital, travail et emploi ».

## Merci à notre équipe relectrice

Anne Leclecq, Caroline Demortier, Christelle Thouvenin, Estelle Becuwe, Florence Lebreton, Françoise Duchesne, Ingrid Bernuit, Olivier Lecarpentier, Sophie Marty.

# Bibliographie

## Partie 1 : La transformation digitale, évolution, révolution et épanouissement

1. Dictionnaire de l'Académie française. (s. d.). Définition du mot numérique.
2. Académie française. (2013). Digital.
3. Ministère de la culture. (2017). Vocabulaire des techniques de l'information et de la communication.
4. Mastafi, M. (s. d.). Définitions des TIC(E) et acception.
5. Eurostat. (s. d.). Glossaire: Technologies de l'information et de la communication (TIC).
6. Lesponne, M. (2021). La petite histoire du numérique, pionniers et pionnières, dates et faits marquants. NumiConsult.
7. DIGITALL. (s.d). Définition de la transformation digitale.
8. Alphalives. (s.d). Définition de la digitalisation, ses avantages et ses outils
9. Collectif malgrétout. (s. d.). Les trois révolutions anthropologiques.
10. France Stratégie (2021). Crise Covid et essor des outils numériques.
11. MARKETING. (s. d.). Du web 1.0 au web 4.0.
12. Wikipédia. (s.d). Technologies de l'information et de la communication.
13. Allal, M. (s. d.). Qu'est-ce que le Web 3.0, le nouvel internet? HubSpot.
14. Futura. (s. d.). Numérique: qu'est-ce que c'est?
15. CRÉDOC. (2021). Enquête sur la diffusion des technologies de l'information et de la communication dans la société française. Baromètre du numérique - édition 2021.
16. Mauss, M. (1925). Essai sur le don.
17. Durkheim, E. (1895). Les règles de la méthode sociologique.
18. MELCHIOR. (s. d.). Fait social.
19. INSEE. (2019). L'économie et la société à l'ère du numérique.
20. Fievet, A., Hilary, S. & Moineau, A. (2020). 800 000 habitants en situation d'illectronisme. INSEE.
21. Bardeau, F. (2021). Réussir une transformation digitale à impact positif.
22. Arcep-CGE-Agence du numérique. (2019). Baromètre du numérique 2019.
23. Larousse. (s. d.). Cyborg.
24. OCDE. (2013). OCED Guidelines on Measuring Subjective Well-being.
25. Floridi, L. (2015). The Onlife Manifesto: Being Human in a Hyperconnected Era.
26. Riva, G., Baños, Rosa M., Botella, C., Wiederhold, B. K., & Gaggioli, A. (2011). Positive Technology: Using Technologies to Promote Positive Functioning, Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 15(2), 69-77.
27. Seligman, M.E.P., & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*, 55(1), 5-14.
28. Riva, G., Mantovani, F., Capideville, C.S., Preziosa, A., Morganti, F., Villani, D., Gaggioli, A., Botella, C., & Alcañiz, M. (2007). Affective interactions using virtual reality: the link between presence and emotions. *Cyberpsychology & behavior: the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society*, 10(1), 44-56.
29. Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: The Psychology of Optimal Experience. *Journal of Leisure Research*, 24(1), 93-94.
30. Riva, G., Castelnuovo, G., & Mantovani, F. (2006). Transformation of flow in rehabilitation: the role of advanced communication technologies. *Behavior Research Methods*, 38(2), 237-44.
31. Short, J., Williams, E., & Christie, B. (1976). The social psychology of telecommunications. *Journal of Computer and Communications*, 2(14).
32. Gaggiolo, A. (2011). Networked Flow: A Framework of Understanding the Dynamics of Creative Collaboration in Educational and Training Settings. *The Open Education Journal*, 4(1), 41-49.
33. Hassenzahl, M., Diefenbach, S. & Göritz, A. (2011). Needs, affect, and interactive products - Facets of user experience *Interacting with Computers*, 22(5), 353-362.
34. Desmet, P. & Pohlmeier, A. (2013). Positive Design An Introduction for Subjective Well-Being. *International Journal of Design. International Journal of Design*, 7(3).
35. Peters, D., Calvo, R.C. & Ryan, R.M. (2018). Designing for Motivation, Engagement and Wellbeing in Digital Experience *Frontiers in Psychology*, 9, 797.
36. Calvo, R. & Peters, D. (2013). Promoting Psychological Wellbeing: Loftier Goals for New technologies. *IEEE Technology and Society Magazine*, 32(4), 19-21.
37. <https://www.superbetter.com/>
38. <https://www.themindfulnessapp.com/>
39. Calvo, R.A. & Peters, D., Promoting Psychological Wellbeing: Loftier Goals for New Technologies. (2013). *IEEE Technology and Society Magazine*, 32(4), 19-21.
40. Iyer, R. (2022). Content Moderation is a Dead End. *Psychology of Technology Institute*.
41. Twenge, J. M. (2019). More time on technology, less happiness? Associations between digital-media use and psychological well-being. *Current Directions in Psychological Science*, 28(4), 372-379.
42. Poisson, V. & Grésy, J. E. (2017). Le digital à la rencontre d'un fait social total. *Alternego*.
43. Lambert, J. Barnstable, G. Minter, E. Cooper, J. & McEwan, D. (2022). Taking a One-Week Break from Social Media Improves Well-Being, Depression, and Anxiety: A Randomized Controlled Trial. *Cyberpsychology, Behavior, and Social*, 25(5), 287-293.

44. *ibid.*
45. Orange. (2022). Le digital peut-il nous rendre heureux ?
46. Peters, D., Calvo, R. A. & Ryan, R. M. (2018). Designing for motivation, engagement and wellbeing in digital experience. *Frontiers in Psychology*, 9, Article 797.
47. Anderson, J. & Rainie, Lee. (2018). The Future of Well-Being in a Tech-Saturated World. Pew Research Center.

## Partie 2 : La digitalisation, la vie individuelle et les modes de vie

48. Santé publique France. (2022). Troubles musculo-squelettiques dans le secteur de la santé humaine et de l'action sociale : mieux connaître les facteurs de risque pour mieux les prévenir.
49. MonChiro.ca. (s. d.). Le « Cou du texto » [Ou comment la techno ruine votre colonne vertébrale].
50. Bourdet, D. (2012). Les accros aux textos victimes de text-neck. *Doctissimo*.
51. MonChiro.ca. (s. d.). Le « Cou du texto » [Ou comment la techno ruine votre colonne vertébrale].
52. Hansraj, K. K. (2014). Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surgical technology international*, 25, 277-279.
53. Alayoubi, D. (2018). « Le cou texto » ou la meilleure façon de gâcher votre posture!. *Kiroclinique.ca*.
54. Bourdet, D. (2012). Les accros aux textos victimes de text-neck. *Doctissimo*.
55. Paris-Chiropratique. (s. d.). Text neck, tech neck ou la cervicalgie de texto.
56. Herman Miller - Texas A&M Cognitive Research Summary. (2017). Can a Comfortable Chair Help You Fight Office Stress?
57. Lavault, S. (s. d.). Les pratiques psycho-corporelles : 4 points communs fondamentaux à toutes les pratiques. *Bigbang Therapy*.
58. Price, T. F. Harmon-Jones, E. (2015). Embodied emotion: the influence of manipulated facial and bodily states on emotive responses. *WIREs Cognitive Science*, 6(6), 461-473.
59. Kaur, K. et al. (2022). Digital Eye Strain- A Comprehensive Review. *Ophthalmology and Therapy*, 11, 1655-1680.
60. Statista. (2019). Temps journalier passé devant les écrans par les Français 2019.
61. Kaur, K. et al. (2022). Digital Eye Strain- A Comprehensive Review. *Ophthalmology and Therapy*, 11, 1655-1680.
62. [www.libu.fr/eclairage-innovant-circadien](http://www.libu.fr/eclairage-innovant-circadien)
63. Taylor, A. (2020). 'Smartphone pinky' and other injuries caused by excessive phone use. *The Conversation*.
64. Baabdullah, A., Bokhary, D., Kabli, Y., Saggaf, O., Daiwali, M. & Hamdi, A. (2020). The association between smartphone addiction and thumb/wrist pain: A cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*, 99(10), 19124.
65. Chiu, A. (2021). How to avoid 'smartphone pinkie' and other pains and problems from being glued to your phone. *The Washington Post*.
66. Pochin, C. (2020). Health expert explains what 'smartphone pinky' is - and how you can combat it. *Mirror.co*.
67. Juliano, L. (2020). Le smartphone déforme nos mains. *Lematin.ch*.
68. Laty, D. (2019). Quels sont les dangers méconnus du smartphone ?. *Doctissimo*.
69. Arcep. (2022). Les services de communications électroniques en France.
70. Trudeau, M. B., Asakawa, D. S., Jindrlich, D. L. & Dennerlein, J. T. (2016). Two-handed grip on a mobile phone affords greater thumb motor performance, decreased variability, and a more extended thumb posture than a one-handed grip. *Applied Ergonomics*, 52, 24-28.
71. Julia, T. (2021). Repose-poignet bonne ou mauvaise idée ? La réponse d'une spécialiste. *Ergonoma*.
72. Vuillemin, A., Escalon, H. & Bossard, C. (2009). Activité physique et sédentarité. *Santé Publique France*.
73. Anses. (2022). Manque d'activité physique et excès de sédentarité : une priorité de santé publique.
74. Dutheil, F., Ferrières, J. & Esquirol, Y. (2017). Debout l'info : N°3 - Activité physique et sédentarité en milieu professionnel. *ONAPS*.
75. Katzmarzyk, P. T., Church, T. S., Craig, C. L. & Bouchard, C. (2009). Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Medicine & science in sports & exercise*, 41(5), 998-1005.
76. [Solidarités-santé.gouv.fr](http://Solidarités-santé.gouv.fr). (2022). Activité physique et santé.
77. App Store. (s. d.). Stand Up! The Work Break Timer.
78. Djeghnoune, S. (2022). Remplacer 30 minutes de votre temps digital par du sport peut considérablement améliorer votre santé mentale. *Yahoo*.
79. Dupagne, D. (2011). E-santé. *Communications*, 88, 57-65.
80. Haute Autorité de Santé. (2021). La e-santé & la m-santé.
81. Buzz E-Santé. (2022). Lancement de l'Institut National de la e-Santé.
82. Haute Autorité de Santé. (2015). Santé et digital : la M-Santé.
83. Conseil national de l'Ordre des médecins. (2015). Santé connectée.
84. Haute Autorité de Santé. (2022). Évaluation des applications dans le champ de la santé mobile (mHealth).
85. Wagneur, N., Callier, P., Zeitoun, J., Silber, D., Sabatier, R. & Denis, F. (2022). Assessing a New Prescreening Score for the Simplified Evaluation of the Clinical Quality and Relevance of eHealth Apps: Instrument Validation Study. *Journal of Medical Internet Research*, 24(7), 39590.
86. *Essentiel santé magazine*. (2021). Comment se repérer sur le marché des applications santé ?
87. <https://mhealthbelgium.be/>
88. Buzz E-Santé. (2020). Étude de l'impact de la Covid-19 sur nos habitudes de santé.
89. *Prim à bord*. (2021). Qu'est-ce qu'un objet connecté ?
90. Assurance Prévention. (2019). Santé et objets connectés.

91. Buzz E-Santé. (2022). Les Français et la e-santé : une croissance des usages mais une méfiance persistante.
92. Odoxa. (s. d.). La e-santé en pleine crise de croissance.
93. Gaudiaut, T. (2021). L'essor de l'Internet des objets. Statista.
94. <https://techtomed.com/>
95. Unitec. (2020). Les thérapies digitales : c'est quoi ?
96. Alan Blog. (2021). Alan Mind : notre nouveau service dédié à la santé mentale des salariés.
97. Klava innovation. (s. d.). Digital therapeutics (DTx).
98. Kiplin. (s. d.). Kiplin : déjà testé et approuvé par plusieurs établissements de santé.
99. Larabi, S. (2022). Santé positive. Fabrique Spinoza.
100. Le Mao, M. (2021). Kiplin, éditeur de jeux dédiés à l'activité physique, espère être remboursé par la Sécu. L'Usine Digitale.
101. Mazéas, A., Chalabaev, A., Blond M, Pereira, B. & Duclos, M. (2022). Digital intervention promoting physical activity among obese people (DIPPAO) randomised controlled trial: study protocol. *BMJ Open*, 12, 058015.
102. Dictionnaire Larousse. (s. d.). Définition du mot hygiène.
103. WHO. (2017). Maladies cardiovasculaires.
104. WHO. (2022). Cancer.
105. Santé publique France. (2021). Cancers.
106. Solidarités-santé.gouv. (2022). Maladies cardiovasculaires.
107. Li, Y. et al. (2020). Healthy lifestyle and life expectancy free of cancer, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: Prospective cohort study. *BMJ Clinical Research*, 368, l6669.
108. Haute Autorité de Santé. (2021). Évaluation des Applications dans le champ de la santé mobile (mHealth).
109. Assurance Prévention. (2019). Santé et objets connectés.
110. *ibid.*
111. Miller, V. et al. (2017). Fruit, vegetable, and legume intake, and cardiovascular disease and deaths in 18 countries (PURE): a prospective cohort study. *The lancet*, 390(10107), 2037-2049.
112. *ibid.*
113. Fardet, A. & Rock, E. (2020). How to protect both health and food system sustainability? A holistic 'global health'-based approach via the 3V rule proposal. *Public Health Nutrition*, 23(16), 3028-3044.
114. Portais, E. (2014). [Event] Lancement du concours "E-Nutrition" pour les projets qui révolutionnent la nutrition. Maddyness.
115. Le Bien Public. (2014). Concours E-Food : 6 lauréats à découvrir dont 3 bourguignons.
116. Maïon, N. (2021). Yuka, bientôt 5 ans et déjà 25 millions d'utilisateurs. Homap.
117. Yuka. (s. d.). Comment Yuka contribue à faire changer les choses ?
118. Yamazaki, T. et al. (2013). Mastication and risk for diabetes in a Japanese population: a cross-sectional study. *PLOS One*, 8(6), 64113.
119. Zhu, Y. & Hollis, J. H. (2014). Increasing the number of chews before swallowing reduces meal size in normal-weight, overweight, and obese adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(6), 926-931.
120. Ohkuma, T., Hirakawa, Y., Nakamura, U., Kiyohara, Y., Kitazono, T. & Ninomiya, T. (2015). Association between eating rate and obesity: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Obesity*, 39(11), 1589-1596.
121. Slow Control. (s. d.). Fourchette intelligente : Comment cela fonctionne-t-il ?
122. Sander, H. & Hermans, R. (2016). Take It Slow: can feedback from a smart fork reduce eating speed?. *Frontiers in Public Health*, 4.
123. Battista, F. et al. (2021). Effect of exercise on cardiometabolic health of adults with overweight or obesity: Focus on blood pressure, insulin resistance, and intrahepatic fat-A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 22(4), 13269.
124. Babyak, M. et al. (2000). Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months. *Psychosomatic Medicine*, 62(5), 633-638.
125. Matthews, C. E. et al. (2020). Amount and Intensity of Leisure-Time Physical Activity and Lower Cancer Risk. *Journal of Clinical Oncology*, 38(7), 686-697.
126. KIPLIN. (2021). Prévention santé. Le jeu au service des RH.
127. Ducharme, J. F. (2021). Une étude sur l'efficacité des bracelets Fitbit. *Actualités UQAM*.
128. Protrainer. (s. d.). Fitbit Alta : le bracelet connecté, version up !
129. Ringeval, M., Wagner, G., Denford, J., Paré, G. & Kitsiou, S. (2020). Fitbit-Based Interventions for Healthy Lifestyle Outcomes: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 22(10), 23954.
130. Fédération Addiction. (2020). Tabac.
132. Pasquereau, A. et al. (2021). Consommation de tabac parmi les adultes en 2020 : résultats du Baromètre de Santé publique France. Santé publique France.
133. Santé publique France. (2021). Tabac en France : premières estimations régionales de mortalité attribuable au tabagisme en 2015.
134. ASCO Post. (2020). Quitting Smoking at Any Point Improves Lung Cancer Survival, Study Finds.  
KLAVA Innovation. (s. d.). Le premier dispositif pour la dépendance au tabac en France.
135. *ibid.*
136. Buzz E-Santé. (2019). Enovap : premier vaporisateur personnel intelligent de gestion de la nicotine.
137. Enovap. (s. d.). Contrôlez votre nicotine avec Enovap.
138. Enovap. (s. d.). Une cigarette électronique française intelligente.
139. Enovap. (s. d.). Enovap : la cigarette électronique connectée.
140. Buzz E-Santé. (2018). La santé connectée pour réinventer le sevrage tabagique.
141. Hajek, P. et al. (2019). A Randomized Trial of E-Cigarettes versus Nicotine-Replacement Therapy. *The New England Journal Of Medicine*, 380(7), 629-637.

142. Je ne fume plus !. (2021). 09.11.D L'efficacité de la vape.
143. Santé Publique France. (2020). Consommation d'alcool en France : où en sont les Français ?
144. Solidarités-santé.gouv. (2021). L'addiction à l'alcool.
145. INSERM. (2021). Alcool & Santé.
146. Oz Ensemble. (s. d.). Stop à l'addiction à l'alcool.
147. Alcool info service. (2020). Oz Ensemble, une application pour maîtriser sa consommation d'alcool.
148. Ars Ile-de-France. (2022). Oz Ensemble : Offrir à tous un accès simple aux soins en addictologie.
149. Oeillet, A. (2016). Skyn, un bracelet connecté qui contrôle le taux d'alcoolémie. Clubic.
150. Ait Kaci Ali, K. (2016). BACTrack Skyn : le bracelet connecté alcootest. Cnet.
151. Ash, G. I. (2022). Sensitivity, specificity, and tolerability of the BACTrack Skyn compared to other alcohol monitoring approaches among young adults in a field-based setting. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 46(5), 783-796.
152. Gardner, C. (2022). Yale Researchers Compare BACTrack Skyn to Other Alcohol Monitoring Approaches. Yale School of Medicine.
153. Jesús, B. B. (2022). Educational influence of knowledge of the masked presence of alcohol on Instagram on behavior change. *Profesional de la información*, 31(4), e310404.
154. Gentina, E. (2022). Le « doomscrolling », une habitude inquiétante pour la santé mentale des adolescents ? The conversation.
155. Coromines, L. (2022). Le Luddite Club : le club des ados qui ne veulent plus de leur smartphone. l'ADN.
156. *ibid.*
157. Association Sans Mon Portable. (s. d.). Les 30 Défis Sans Mon Portable.
158. Orange. (2022). Le digital peut-il nous rendre heureux ?
159. Shipman, A. (s. d.). Social media and dopamine: why you can't stop scrolling.
160. Joly, V. (2022). Dopamine et réseaux sociaux. Psy à Paris.
161. Ciaccia, C. (2017). Facebook, cocaïne, opioïdes: How addictive is the social network?. Fox News.
162. Windtopik. (2020). Qu'est-ce que l'effet Zeigarnik ? et comment le maîtriser ?
163. Gendreau, S. (2018). Ce qu'on ne vous dit pas sur les réseaux sociaux. The Conversation.
164. Friedmann, S. (2019). This Is What Your Brain Does Every Time Your Insta Post Gets A «Like». Bustle.
165. Vie publique. (2020). La télémédecine, une pratique en voie de généralisation.
166. Odoxa. (s. d.). La e-santé en pleine crise de croissance.
167. Haute Autorité de Santé. (2007). Éducation thérapeutique du patient - Définition, finalités et organisation.
168. France Assos Santé. (2015). Télémédecine : la déployer pour plus de qualité et de sécurité des soins !
169. Sacconi, S., Mehl, J., Lenain, C., Lofaso, F. & Taytard, J. (2018). E-Santé et innovation thérapeutique. *Médecine/sciences*, 35, 42-45.
170. Castell, L. & Dennevault, C. (2017). Qualité et accès aux soins : que pensent les Français de leurs médecins ?. DREES.
171. Anguis, M., Chaput, H., Marbot, C., Millien, C. & Vergier, N. (2018). 10 000 médecins de plus depuis 2012 . DREES.
172. OCDE. (2017). Panorama de la santé 2017. Éditions OCDE.
173. Vie publique. (2022). Accès aux soins : rétablir l'équité territoriale face aux déserts médicaux.
174. D'Orgeval, P. (2020). Ce que le boom de la téléconsultation médicale dû au coronavirus va changer dans la vie des Français. Huffpost.
175. Les entreprises de télémédecine. (2022). L'ensemble des entreprises membres du LET saluent la nomination de François Braun en qualité de Ministre de la Santé et de la Prévention.
176. Buzz E-Santé. (2022). Etude observationnelle sur la téléconsultation en France.
177. Arguin, P. (2017). Santé : les bienfaits du numérique pour les plus fragiles. *Essentiel Santé Magazine*.
178. Haute Autorité de santé. (2019). Qualité et sécurité des actes de téléconsultation et de téléexpertise.
179. Rey, E. (2022). Saint-Gaudens. Sauvée d'un AVC par télémédecine. La Dépêche.
180. Digisanté. (2019). Notre top 10 des applications e-santé de l'année.
181. Arguin, P. (2017). Santé : les bienfaits du numérique pour les plus fragiles. *Essentiel Santé Magazine*.
182. Buzz E-Santé. (2022). Endométriose : le digital au service des femmes.
183. Ardila, D. et al. (2019). End-to-end lung cancer screening with three-dimensional deep learning on low-dose chest computed tomography. *Nature Medicine*, 25(6), 954-961.
184. INSERM. (2022). Big data en santé.
185. Buzz E-Santé. (2022). Komunity : application communautaire pour les patients atteints de cancer.
186. <https://komunity.care/>
187. Page Facebook Endométriose Groupe De Soutien.
188. <https://www.carenity.com/>
189. Solidarités-santé.gouv. (2022). La prise en charge de la douleur en France.
190. Solidarités-santé.gouv. (2020). La fibromyalgie en actions.
191. Ameli. (2022). Définition et causes de la fibromyalgie.
192. Buzz E-Santé. (2022). Remedee Labs : la technologie au service de la prise en charge des patients chroniques.
193. Remedee Labs. (s. d.). L'analgésie électronique contre la douleur.
194. Faruki, A. et al. (2022). Virtual reality immersion compared to monitored anesthesia care for hand surgery: A randomized controlled trial. *PLOS One*, 17(9), e0272030.
195. <https://www.happyneuronpro.com/>
196. <https://www.back-4p.org/>
197. Santé Publique France. (2021). Le diabète en France : les chiffres 2020.
198. CEED. (s. d.). Les chiffres du diabète.

199. Buzz E-Santé. (2016). Novi-chek : application pour jeune diabétique.
200. Santé Publique France. (s. d.). Asthme.
201. Kapcode. (s. d.). Connect'inh.
202. Unitec. (2020). Panorama des thérapies digitales.
203. Paitraud, D. (2021). Diabète de type 1 : le système DIABELOOP désormais inscrit sur la LPPR. Vidal.
204. Unitec. (2020). Panorama des thérapies digitales.
205. Diabète LAB. (s. d.). Enquête sociologique sur l'expérience patient du système de pompe à insuline en boucle fermée DBLG1.
206. Le Doare, K. (2017). L'observance, un défi pour la santé et les acteurs du numérique. Orange.
207. *ibid.*
208. Biogaran. (2022). Le Digital Au Service De L'observance Thérapeutique.
209. SilverEco. (2015). Medissimo : une application mobile pour la bonne observance thérapeutique.
210. Technplay. (2016). 5 types de pilulier connecté pour mieux prendre soin de vous.
211. Agence du numérique en santé. (2022). Projet BRO.
212. WHO. (2022). Santé mentale : renforcer notre action.
213. Santé Publique France. (2021). Santé mentale.
214. Santé Mentale. (2022). Innovation en Santé mentale : cinq lauréats pour améliorer le parcours de soins.
215. DREES. (2022). Santé mentale : une amélioration chez les jeunes en juillet 2021 par rapport à 2020 mais des inégalités sociales persistantes.
216. Psychologue.net. (2021). Détresse psychologique au travail : les chiffres du burn-out.
217. Qookka. (s. d.). La thérapie digitale dédiée à la santé mentale.
218. Torous, J., Nicholas, J., Larsen, M. E., Firth, J., Christensen, H. (2018). Clinical review of user engagement with mental health smartphone apps: evidence, theory and improvements. *Evidence-Based Mental Health*, 21(3), 116-119.
219. Futura. (s. d.). Intelligence artificielle : qu'est-ce que c'est ?
220. CNRS. (2018). Une prothèse de bras qui décode les mouvements du membre fantôme.
221. CNRS Le journal. (2018). Une prothèse pilotée par le membre fantôme.
222. Biotech Santé Bretagne. (2021). FollowKnee : des avancées majeures pour la prothèse connectée du genou.
223. Meritis. (2022). L'impression 3D au service de la santé.
224. Tehchtomed. (s. d.). Jumeau numérique : quel impact dans le monde de la santé ?
225. Jalinière, H. (2021). Les jumeaux numériques, nouveaux auxiliaires de santé. *Sciences et Avenir*.
226. Tehchtomed. (s. d.). Jumeau numérique : quel impact dans le monde de la santé ?
227. Siemens Healthineers. (2020). De l'industrie à la santé, les jumeaux numériques offrent de nombreuses perspectives.
228. Sanofi. (2020). E-santé : les grandes tendances d'un marché en pleine expansion.
229. Galle, V. (2019). Le premier hôpital virtuel de France ouvrira en 2024. Pourquoi Docteur.
230. Alcimed. (2021). Digitalisation des soins de santé en Europe : Quels pays montrent la voie de la e-santé ?
231. Ameli. (2022). Mon espace santé s'enrichit d'un catalogue de services.
232. APHP. (2022). Un premier Diplôme Universitaire "Métaverse en santé" en 2023.
233. Ifft, P. J., Shokur, S., Li, Z., Lebedev, M. A. & Nicolelis, M. A. (2013). A brain-machine interface enables bimanual arm movements in monkeys. *Science translational medicine*, 5(210), 210ra154-210ra154.
234. Clayton, R. B., Leshner, G. & Almond, A. (2015). The extended iSelf: The impact of iPhone separation on cognition, emotion, and physiology. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 20(2), 119-135.
235. Bragazzi, N. L. & Del Puente, G. (2014). A proposal for including nomophobia in the new DSM-V. *Psychology research and behavior management*, 7, 155.
236. Robinson, T. D. & Arnould, E. (2020). Portable technology and multi-domain energy practices. *Marketing Theory*, 20(1), 3-22.
237. Oppo. (2021). Smartphone : la panne de la batterie, la nouvelle phobie contemporaine.
238. Cartier, G. (2020). Ce brave nouveau monde. *La Pensée*, 403, 18-24.
239. Moran, K. & Salazar, K. (2018). The Vortex: Why Users Feel Trapped in Their Devices. Nielsen Norman Group.
240. Elabe. (2019). Écrans, l'illusion de la maîtrise ?
241. Marry, Y. & Souillot, F. (2022). La guerre de l'attention : comment ne pas la perdre. L'Échappée.
242. Digital wellness. (2018). Le renforcement positif intermittent.
243. Favier, L. (2019). Dopamine : Tinder [Vidéo]. Arte.
244. Favier, L. (2019). Dopamine : Instagram [Vidéo]. Arte.
245. Favier, L. (2019). Dopamine : Twitter [Vidéo]. Arte.
246. Bathelot, B. (2017). Algorithme moteur de recherche. Définitions marketing.
247. Joly, M. (2016). Algorithmes : quelle influence ont-ils sur notre vie ? TOM.travel.
248. Wikipédia. (s. d.). Biais algorithmique.
249. Wikipédia. (s. d.). Algorithme.
250. Falque, N. (2019). Algorithmes, biais : Comment les réseaux sociaux favorisent les fake news scientifiques. Medium.
251. Chaslot, G. (2017). How YouTube's A.I. boosts alternative facts. Medium.
252. Crouch, G. (2022). How We're Adapting to Avoid Algorithms. Medium.
253. <https://adversarialfashion.com/>
254. Jean, A. (2021). Les algorithmes font-ils la loi ?. Humensis.
255. Pariser, E. (2011). The filter bubble: What the Internet is hiding from you. Penguin UK.
256. Favier, L. (2019). Dopamine : Twitter [Vidéo]. Arte.
257. Wikipédia. (s. d.). Chambre d'écho (médias).

258. Favier, L. (2019). Dopamine : Youtube [Vidéo]. Arte.
259. Kramer, A. D., Guillory, J. E. & Hancock, J. T. (2014). Experimental evidence of massive-scale emotional contagion through social networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(24), 8788-8790.
260. Desmurget, M. (2019). La fabrique du crétin digital-Les dangers des écrans pour nos enfants. Média Diffusion.
261. Celnik, N. (2022). L'abus d'écran est-il dangereux pour la santé?. Libération.
262. Orange Digital Center. (2022). Les magiciens du numérique : un Escape Game pour sensibiliser les jeunes.
263. Lejealle, C. (2015). J'arrête d'être hyperconnecté! Réussissez votre détox digitale! 21 jours pour changer. Editions Eyrolles.
264. Tixeront, A. (2019). Nomophobie : comment gérer son addiction au téléphone portable ?. Femme Actuelle.
265. Tisseron, S. (2019). Neuf conseils pour gérer les écrans comme les aliments. Serge Tisseron.
266. Cordier, A. (2017). Grandir connectés: les adolescents et la recherche d'information. C & F Éditions.
267. <https://www.humanetech.com/>
268. Center for Humane Technology. (s. d.). How Social Media Hacks Our Brains.
269. Center for Humane Technology. (s. d.). Take control.
270. Center for Humane Technology. (s. d.). Policy Reforms Toolkit.
271. Squarespace. (2021). Squarespace Survey Reveals Gen Z Find Digital Life More Important And Memorable Than In-Person Life.
272. Baumeister, R. F. (1998). The self. In D. T. Gilbert, S. T. Fiske, & G. Lindzey (Eds.), *The handbook of social psychology* (pp. 680-740). McGraw-Hill.
273. Grieve, R. & Watkinson, J. (2016). The Psychological Benefits of Being Authentic on Facebook. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 19(7), 420-5.
274. Joignot, F. (2015). Crépus et fières de l'être. Le Monde.
275. Jean-François Marmion. *Psychologie des beaux et des moches*. 2020. Barbara.
276. Vallée, L. (2021). Réseaux sociaux et bistouri, ou la chirurgie esthétique sous influence. Le Monde.
277. *ibid.*
278. Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7, 117-140.
279. Collins, R. L. (1996). For better or worse: The impact of upward social comparison on self-evaluations. *Psychological Bulletin*, 119(1), 51-69.
280. Wills, T. A. (1981). Downward comparison principles in social psychology. *Psychological Bulletin*, 90(2), 245-271.
281. Morse, S. J., & Gergen, K. J. (1970). Social comparison, self-consistency, and the concept of self. *Journal of Personality and Social Psychology*, 16(1), 148-156.
282. Vogel, E., Roberts, L. Rose, J. P. & Eckles, K. (2014). Social comparison, social media, and self-esteem. *Psychology of Popular Media Culture*, 3(4), 206-222.
283. Vogel, E. A., Rose, J. P., Okdie, B. M., Eckles, K., & Franz, B. (2015). Who compares and despairs? The effect of social comparison orientation on social media use and its outcomes. *Personality and Individual Differences*, 86, 249-256.
284. Buunk, A. P., & Gibbons, F. X. (2006). Social comparison orientation: A new perspective on those who do and those who don't compare with others. In S. Guimond (Ed.), *Social comparison and social psychology: Understanding cognition, intergroup relations, and culture* (pp. 15-32). Cambridge University Press.
285. Gibbons, F. X. (1986). Social comparison and depression: Company's effect on misery. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(1), 140-148.
286. Buunk, A. P., & Gibbons, F. X. (2006). Social comparison orientation: A new perspective on those who do and those who don't compare with others. In S. Guimond (Ed.), *Social comparison and social psychology: Understanding cognition, intergroup relations, and culture* (pp. 15-32). Cambridge University Press.
287. Gerson, J., Plagnol, A. C., & Corr, P. J. (2016). Subjective well-being and social media use: Do personality traits moderate the impact of social comparison on Facebook? *Computers in Human Behavior*, 63, 813-822.
288. Collins, R. L. (1996). For better or worse: The impact of upward social comparison on self-evaluations. *Psychological Bulletin*, 119(1), 51-69.
289. Meier, A. & Schäfer, S. (2018). The Positive Side of Social Comparison on Social Network Sites: How Envy Can Drive Inspiration on Instagram. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 21(7), 411-417.
290. Lange, J., & Crusius, J. (2015). Dispositional Envy Revisited: Unraveling the Motivational Dynamics of Benign and Malicious Envy. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 41(2), 284-294.
291. Lockwood, P., Jordan, C. H., & Kunda, Z. (2002). Motivation by positive or negative role models: Regulatory focus determines who will best inspire us. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(4), 854-864.
292. Holton, G. (2004). Robert K. Merton, 4 July 1910 · 23 February 2003. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 148(4), 505-517.
293. Hobbs, M., Owen, S., & Gerber, L. (2017). Liquid love? Dating apps, sex, relationships and the digital transformation of intimacy. *Journal of Sociology*, 53(2), 271-284.
294. IFOP. (2018). "No job in job" ? Du principe à la réalité - Enquête sur la drague au travail.
295. Statista. (2022). Opinion des Français sur l'efficacité des sites de rencontre pour nouer des relations en 2016, selon le type de relation.
296. Potarca, G. (2020). The demography of swiping right. An overview of couples who met through dating apps in Switzerland. *PLOS One*, 15(12), e0243733.
297. IFOP. (2020). Les Français, le revenge porn et l'affaire griveaux.
298. Nasi, M. (2022). Les comptes "fisha" sur les réseaux sociaux, nouvelle plaie du cybersexisme. Le Monde.
299. Coromines, L. (2021). Étude : comment espionner ses ex est devenu une pratique courante. L'ADN.
300. Sejournet, C. (2022). Connaissez-vous le stalking, un comportement répréhensible en pleine expansion ?. *Psychologies*.

301. Sullivan K. T. (2021). Attachment Style and Jealousy in the Digital Age: Do Attitudes About Online Communication Matter?. *Frontiers in psychology*, 12, 678542.
302. Noovo Moi. (2019). Benching et breadcrumbing, qu'est-ce que c'est ?
303. *ibid.*
304. Gleeden. (2017). Infidélité : quand les réseaux sociaux étouffent le couple.
305. TF1 Info. (2015). Facebook responsable d'un divorce sur trois ?
306. Valenzuela, S., Halpern, D. & Katz, J. E. (2014). Social network sites, marriage well-being and divorce: Survey and state-level evidence from the United States. *Computers in Human Behavior*, 36(94), 94-101.
307. Rambal, J. (2016). Lorsque les réseaux sociaux excitent la jalousie. *Le temps*.
308. Navarro, R., Larrañaga, E., Yubero, S., & Villora, B. (2020). Psychological Correlates of Ghosting and Breadcrumbing Experiences: A Preliminary Study among Adults. *International journal of environmental research and public health*, 17(3), 1116.
309. Marshall, L. (2020). How social media makes breakups that much worse. University of Colorado Boulder.
310. Challenge. (2018). Impact des réseaux sociaux sur les relations familiales.
311. De Foucher, L. (2018). Sur WhatsApp, la famille n'est pas toujours formidable. *Le Monde*.
312. Héron, C. (2019). "Les groupes familiaux sur Whatsapp, cette joie ultime/ce fléau". *Le Temps*.
313. Salmon, M. B. (2022). Le numérique et la mort : quand l'innovation accompagne le deuil. *JDN*.
314. Héron, C. (2019). "Les groupes familiaux sur Whatsapp, cette joie ultime/ce fléau". *Le Temps*.
315. Observatoire de la Parentalité et de l'Éducation Numérique (2022). *Famille & numérique : mode d'emploi*.
316. Diplomeo. (2020). Pourquoi les 16-25 ans utilisent les réseaux sociaux en France.
317. Dalsuet, A. (2013). T'es sur Facebook? - Qu'est-ce que les réseaux sociaux ont changé à l'amitié ?. *Flammarion*.
318. Tisseron, S. (2013). *Subjectivation et empathie dans les mondes numériques*. Dunod.
319. Friedmann, S. (2019). This Is What Your Brain Does Every Time Your Insta Post Gets A «Like». *Bustle*.
320. Wang, E., Yang, F. & Haigh, M. M. (2017). Let me take a selfie: Exploring the psychological effects of posting and viewing selfies and groupies on social media. *Telematics and Informatics*, 34(4), 274-283.
321. Joignot, F. (2014). L'amitié à l'épreuve de Facebook. *Le Temps*.
322. Jehel, S. & Corroy, L. (2019). Les réseaux sociaux influent sur les amitiés adolescentes. *Slate*.
323. Petit, P. (2021). Youtubeurs, podcasteurs : nos relations parasociales avec ces amis qui nous ignorent. *France Culture*.

### Partie 3 : Le digital et nos activités : éducation et travail

324. Sutton, E. (2019). France - 40 millions d'applis éducatives téléchargées. *IDBOOX*.
325. Studyrama. (2022). Le numérique, une voie vers l'emploi.
326. Patard, A. (2022). 5 bonnes raisons de s'orienter vers les métiers du digital. *Blog Du Modérateur*.
327. Pôle Emploi. (2022). 85% des emplois de 2030 n'existent pas encore.
328. Service Public. (2022). Les métiers qui recrutent d'ici à 2030.
329. Pôle Emploi. (2022). 85% des emplois de 2030 n'existent pas encore.
330. OMS. (1994). Life skills education for children and adolescents in schools. Pt. 1, Introduction to life skills for psychosocial competence. Pt. 2, Guidelines to facilitate the development and implementation of life skills programmes, 2nd rev.
331. Wikipedia. (s. d.). Intelligence émotionnelle.
332. Charlon, S. (2021). Les nouvelles compétences de sortie de crise : les méta compétences. *Grain's*.
333. Jobsferic. (2018). Les nouvelles méta-compétences digitales.
334. Patard, A. (2022). 5 bonnes raisons de s'orienter vers les métiers du digital. *Blog Du Modérateur*.
335. Lepetit, P., Lesné, J.-F. & Bardi, A.-M. (2007). Rapport sur la contribution des nouvelles technologies à la modernisation du système éducatif. *Vie Publique*.
336. Darthou, S. (2016). Tableau noir. *Historia*.
337. Tableau Blanc Interactif. (s. d.). TBI ou TNI ? Que choisir ?
338. La Salle Des Maîtres. (s. d.). Comment utiliser un TBI en classe ?
339. Tableaux Interactifs. (2022). Écran interactif à l'école : découvrez les bonnes pratiques techniques et pédagogiques.
340. Julien, A. (2022). Numérique en classe : Mieux qu'un vidéoprojecteur, mieux qu'un TNI, découvrez l'ENI à l'école en CM1 ! *Ludomag*.
341. Speechi. (2021). Les 10 bonnes raisons d'avoir un écran numérique interactif pour un professeur.
342. Lunel. (s. d.). Numérique dans les écoles.
343. Julien, A. (2022). Numérique en classe : L'ENI, le compagnon quotidien pour une pédagogie au plus proche des élèves. *Ludomag*.
344. Bringuier, C. (2022). e-SY : En route vers l'égalité numérique pour tous les élèves. *Yvelines-Infos*.
345. Val de Marne. (2022). 100% des collégiens Val-de-Marnais équipés d'un ordinateur.
346. Proactive Academy. (2017). Le numérique à l'école : les avantages de la digitalisation.
347. Leclercq J. M. & Boissière J. (2007). Le projet ENT : bâtir un système scolaire numérique de confiance pour toute la communauté éducative. *Les dossiers de l'ingénierie éducative, L'ENT et l'École étendue*, 60.
348. 20 minutes. (2013). L'espace numérique de travail (ENT) fait école.
349. Seine et Yvelines Numérique. (2020). Le bilan du projet pilote dans le département des Yvelines.
350. Education Gouv. (2020). L'utilisation du numérique à l'école.
351. Rose, S. & Taylor, J. (2022). Interdire les téléphones à l'école : est-ce vraiment une bonne solution ? *The Conversation*.

352. Parsons, D. & Adhikara, J. (2016). Bring Your Own Device to Secondary School: The Perceptions of Teachers, Students and Parents. *The Electronic Journal of e-Learning*, 14(1), 66-80.
353. Arthaud, O. (2022). "Internet sans crainte", des outils pour aider les jeunes face aux dangers des réseaux sociaux. Europe 1.
354. Bédouchaud, D., Coudray, A. & Coureau-Falquerho, E. (2020). Ecole, numérique et confinement : premier regard sur la situation à l'international. Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports.
355. *ibid.*
356. IFOP. (2021). L'impact du covid 19 sur l'école : les parents d'élèves expriment leurs inquiétudes.
357. De Nazelle, D. (2020). La digitalisation de l'enseignement. Paperjam.
358. Eduscol. (2015). Le plan numérique : un déploiement progressif.
359. Education Gouv. (2021). Plus de 3000 écoles sélectionnées pour le label «écoles numériques 2020» avec un financement global de l'État de 15 M€.
360. Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports. (2020). Appel à projets «Label Écoles numériques 2020».
361. Gouvernement. (2022). L'innovation au service de l'enseignement scolaire : Annonces des premiers lauréats Ed Tech de France 2030.
362. CoursThalès. (s. d.). Prépa-Médecine.com : La Prépa Médecine 100% en ligne.
363. Diploma Santé. (2020). PACES Statistiques - Tout savoir sur les taux de réussite par filière.
364. Demeaux, M. (2022). Le concepteur de "Dis Siri" de passage à Nancy. L'EST Républicain.
365. Keeley, B. et al. (2017). Les enfants dans un monde numérique. Unicef.
366. Sakly, S. (2018). Comment se former en autodidacte pour travailler sur le web ?. Formation Rédacteur Web.
367. EFJ. (s. d.). Fact-checker.
368. Killeen, M. (2022). EU offers guidelines for schools to boost digital literacy. Euractiv.
369. Conseil de l'Europe. (2022). Faire face à la propagande, à la désinformation et aux fausses nouvelles.
370. Education Gouv. (s. d.). Semaine de la presse et des médias dans l'école.
371. Forget, A. (2017). Définition de la différenciation pédagogique. Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
372. Morot, A. (2011). Synthèse : Les TICE au service des élèves du primaire. DocPlayer.
373. <https://learnenjoy.com/>
374. De Lestapis, H. (2019). Gaële Regnault (LearnEnjoy) : une pédagogie pour enfants en difficulté. Les Echos Entrepreneurs.
375. Csillik, A. & Fenouillet, F. (2019). Chapitre 13. Edward Deci, Richard Ryan et la théorie de l'autodétermination. Dans : Philippe Carré éd., Psychologies pour la formation (pp. 223-240). Paris: Dunod.
376. Politis, S. (2021). Comment l'apprentissage digital permet plus de personnalisation dans la formation et le développement. goFLUENT.
377. Landry, R. & Richard, J.-F. (2002). La pédagogie de la maîtrise des apprentissages : une invitation au dépassement de soi. *Éducation et francophonie*, 30(2), 158-187.
378. Youssef, E. & Audran, J. (2019). La personnalisation de l'apprentissage vue comme facteur effectif d'innovation pédagogique. *Spirale - Revue de Recherches en Éducation*, 1(63), 157-172.
379. Meunier, H. (2015). Technopédagogie : Accompagnement et posture professionnelle. *Pédagogie - Université du Québec*.
380. Hazard, B. et al. (2020). Les usages pédagogiques du numérique au service de la réussite des élèves. Inspection Générale de l'Éducation du Sport et de la Recherche.
381. <https://www.claroline.com/>
382. Vallano, B. (2016). Le numérique à l'école : quand le digital révolutionne l'enseignement. Orange Business Services.
383. Bahramnezhad, F., Asgari, P., Ghiyasvandian, S., Shiri, M. & Bahramnezhad, F. (2016). The Learners' Satisfaction of E-learning: A Review Article. *American Journal of Educational Research*, 4(4), 347-352.
384. Teach On Mars. (s. d.). Tout sur le mobile learning.
385. Habriche, B. (2022). Le mobile learning, une nouvelle façon de se former en entreprise. La Vie Eco.
386. My RH Line. (2020). Replay Webinar RH : 30 minutes pour comprendre les enjeux du social et mobile learning.
387. Piarrat, J. (2021). Le mobile learning : quand et pourquoi l'utiliser ?. Flowbow.
388. Digiforma. (s. d.). Définition du micro learning ou fast learning.
389. Le Gac, L. (2018). Micro-Learning : Qu'est ce que c'est en définitive ?. Thinkovery.
390. Beedeez. (2022). Microlearning : Le guide ultime.
391. ISTF. (2021). Les chiffres 2021 du digital learning.
392. Frayssinhes, J. & Pasquier, F. (2018). Neurosciences et apprentissages via les réseaux numériques. *Éducation et socialisation - Les cahiers du CERFEE*, 49.
393. EduTech Wiki. (s. d.). Eye tracking.
394. Frayssinhes, J. (2016). La Mathétique : concept transdisciplinaire de l'apprentissage sur les réseaux numériques. *Présences*, 8.
395. Kapp, K. (2013). Two Types of #Gamification. Karl Kapp.
396. Apostolopoulos, A. (2019). The 2019 Gamification at Work Survey. TalentLMS.
397. Les Livres Blancs. (2018). La gamification, de la théorie à la pratique.
398. Felszeghy, S. et al. (2019). Using online game-based platforms to improve student performance and engagement in histology teaching. *BMC Medical Education*, 19(1), 19-273.
399. <https://kahoot.com/>
400. Pho, A. & Dinscore, A. (2015). Game-Based Learning. Association of College and Research Libraries et American Library Association.
401. Barabe, D. (2019). Positiver le jeu vidéo : mieux le comprendre pour jouer sans risque ? Fabrique Spinoza.

402. Arnaldi, B. (2022). La réalité virtuelle aide à mieux apprendre : à quelles conditions ?. The Conversation.
403. Laning, T. (2020). Five game-changing examples of serious games. Grendel Games.
404. Atamaniuk, M.-L. (2017). 5 serious games marquants à découvrir. Start - Les Echos.
405. <https://www.bugali.com/>
406. PSI. (2018). Easylearners [Vidéo] (youtube).
407. Politis, S. (2021). Le phénomène de "Netflixisation" : 6 conseils pour personnaliser l'apprentissage professionnel. goFLUENT.
408. Learning LinkedIn. (2020). 4th Annual 2020 Workplace Learning Report.
409. Cénat, H. (2018). Numérique : les députés rêvent d' «un netflix de l'éducation». ToutEduc.
410. Education Technology. (2020). Odilo believes the 'Netflixisation' of academia is happening now.
411. CSFC. (2022). Les chiffres clés de la formation au 1er janvier 2022.
412. Rise Up. (s. d.). Avantages et inconvénients d'une formation Blended Learning.
413. Tani, M. (2022). Les chiffres du digital learning 2022 : le blended-learning en tête. Sciado Partenaires.
414. HugoDecrypte. (s. d.). Instagram.
415. Bonpote. (s. d.). Instagram.
416. Bouissiere, Y. (2022). ouTube™ : chiffres clés 2022 (2021) et statistiques complètes. Proinfluent.
417. Ducard, M. (2017). Contenus éducatifs sur YouTube : quels enseignements pour les marques ?. Think with Google.
418. Maurice, L. (2022). Éducation : YouTube développe de plus en plus de contenus éducatifs. Doctissimo.
419. [http://blog.shamana.co/\\_blog](http://blog.shamana.co/_blog)
420. Chaîne Youtube Mind Parachutes.
421. Chaîne Youtube Éducation France.
422. Katzman, J. (2022). The next chapter for Learning on YouTube. Youtube Official Blog.
423. Saidane, N. (2022). Statistiques du Podcast en France 2022 (Chiffres Importants !). L'entrepreneur en vous.
424. Desjardins, A. (s. d.). Le marché des podcasts en 2021. Le digital pour tous.
425. Harris Media. (s. d.). Les chiffres du podcast.
426. Radio France. (2022). Des podcasts pour apprendre et réviser.
427. Simon, J-F., Orgier, G. & Manofritta, S. (2022). eteachers. Apple Podcast.
428. Club Innovation & Culture France. (2020). Universcience s'associe avec France Inter pour coproduire la série podcast «Les aventures d'OLMA, la machine de la connaissance».
429. Videolerning. (s. d.). Définition : Apprentissage immersif (ou immersive Learning).
430. Futura. (2021). Réalité augmentée : qu'est-ce que c'est ?
431. UniVR Studio. (s. d.). Sciences et éducation en réalité virtuelle.
432. Paule, L. (2019). Quelle place pour la réalité virtuelle dans l'éducation ?. Laval Virtual
433. Marchand, G. (2022). Quand la réalité virtuelle s'invite en formation. FocusRH.
434. Woolclap Blog. (2019). Les 4 piliers de l'apprentissage par Stanislas Dehaene.
435. Simone et les Robots. (2021). La réalité virtuelle au service de l'éducation, quand l'immersion permet d'apprendre par l'expérience.
436. Labbe, P. (2019). Anne Frank House VR est désormais disponible sur Quest gratuitement. Réalité-Virtuelle.com.
437. Éternelle Notre-Dame. (2022). Une première technologique mondiale.
438. <http://unvr.sdgactioncampaign.org/>
439. Mina, J. & Warmoes, P. (2018). La réalité virtuelle pour développer l'empathie dans le monde réel. Profweb.
440. Giralton, L. & Ribeyre, N. (2022). Gérer des patients agités avec la réalité virtuelle. France Bleu.
441. Wolters Kluwer. (s. d.). BioDigital Human sur Ovid - Le corps humain en 3D.
442. Reality Academy. (2022). Comment l'Immersive Learning améliore l'apprentissage ?
443. Malaguarnera-Psy. (s. d.). Marqueurs somatiques.
444. UCO. (s. d.). Le cycle d'apprentissage de Kolb.
445. Vivre Spinoza. (2012). Essai de pédagogie spinoziste.
446. Athénée Royal Liège Atlas. (2019). La réalité virtuelle au sein de nos cours : YouTube [Vidéo].
447. Wikipédia. (s. d.). Communauté de pratique.
448. MCours. (s. d.). Chapitre 2 : Les communautés de pratique : une structure sociale d'apprentissage.
449. Wikipédia. (s. d.). Théorie de l'apprentissage social.
450. Chomienne, E. & Lehmans, A. (2012). Réseaux sociaux et apprentissages collaboratifs à l'université : pratiques innovantes dans une communauté connectée. Hal Open Science.
451. Cardon, D. (2010). La Démocratie Internet. Seuil.
452. Lietart, A. (2015). Les TICE et l'innovation pédagogique dans l'enseignement supérieur: comment et pourquoi les modes de l'interaction humaine évoluent-ils dans les systèmes d'information pédagogique?. Hal Open Science.
453. Eduscol. (2010). Réussir l'école numérique.
454. Duplâa, E. & Talaat, N. (2011). "Connectivisme et formation en ligne. Étude de cas d'une formation initiale d'enseignants du secondaire en Ontario", Distances et savoirs, 4(9), 541-564.
455. Vie publique. (2012). "Apprendre autrement" à l'ère numérique.
456. Mousstamire, L. (2021). Comment réussir sa formation blended learning?. Beedeez.
457. <https://discord.com/>
458. <https://slack.com/intl/fr-fr/>
459. Suler, J. (1996). Rider University. The Psychology of Cyberspace.
460. 360learning. (s. d.). N°1 des LMS pour sa dimension collaborative.

461. Digiforma. (s. d.). Méthode 70-20-10.
462. Adida, S. (2021). Vygotsky : tout savoir sur la théorie du développement social. Passeport Santé.
463. Sánchez, E. (2022). Les expériences de Rupert Sheldrake et la critique scientifique. Nos pensées.
464. Lapidot-Lefler, N., & Barak, A. (2015). The benign online disinhibition effect: Could situational factors induce self-disclosure and prosocial behaviors? *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 9(2), 19.
465. Le Café pédagogique. (2020). Les archives du café.
466. <https://www.educartable.com/>
467. <https://one.opendigitaleducation.com/>
468. Canopé. (s. d.). Territoires numériques éducatifs.
469. CSE. (1980). L'égalisation des chances en éducation. Conseil supérieur de l'éducation.
470. Handicap.fr. (2022). Rentrée 2022 : trop d'enfants handicapés sur la touche ?
471. Les Echos. (2022). Rentrée scolaire : encore trop d'élèves handicapés pas ou mal scolarisés.
472. Studi. (s. d.). Handicaps : les atouts naturels du digital learning.
473. Canopé. (s. d.). Vis ma vue.
474. Éduscol. (2018). Édu\_Num Handicap & numérique N°04.
475. Rich, P. J. & Hodges, C. B. (2017). *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking*. Springer.
476. Lapierre, H. G. & Charland, P. (2022). Voici pourquoi les élèves du primaire et du secondaire devraient apprendre à programmer. *The Conversation*.
477. Rhexis. (2022). 25 % des actifs ont suivi une reconversion ces 5 dernières années.
478. Institut de statistique de l'UNESCO. (2017). 617 millions d'enfants et d'adolescents n'acquièrent pas les compétences minimales en lecture et en mathématiques.
479. Levasseur, C. (2018). La Khan Academy, des cours en ligne gratuits pour tous. *Le Parisien*.
480. The Ritz Herald. (2022). Top 5 best resources for math students.
481. Vie Publique. (2020). Enseignement : la France dans le classement PISA.
482. <https://studeoapp.fr/>
483. <https://online.stanford.edu/>
484. Le Figaro. (2012). Princeton et Stanford mettent leurs cours en ligne.
485. Deloitte. (s. d.). Real Estate.
486. Workday. (s. d.). What is digital acceleration?
487. Workday. (s. d.). Building resilience with digital acceleration.
488. Malakoff Humanis. (2019). Malakoff Médéric Humanis présente les résultats de la 11<sup>e</sup> édition de son Baromètre Santé et qualité de vie au travail.
489. Peze, M. (2019). Quand le travail s'accélère à l'hôpital : quels sont les risques pour le professionnel de santé ? Marie PEZE nous décrit les symptômes (1/2). *ManagerSante*.
490. David O'Hare. (2019). Cohérence cardiaque 3.6.5. Thierry Souccar Eds.
491. Soyez F., « Ces applications pour aider les cadres à déconnecter », *Courrier Cadres*, 15 février 2021
492. Strack, R., Carrasco, M., Kolo, P., Nouri, N., Priddis, M., & George, R. (2021). The Future of Jobs in the Era of AI. BCG.
493. Canivenc, S., Cahier M-L. (2021). Le travail à distance dessine-t-il le futur du travail ?. Presses des Mines.
494. INRS. (s. d.). Télétravail : quelques chiffres.
495. Malakoff Humanis. (2020). En complément de son baromètre annuel sur le télétravail (1), Malakoff Humanis présente les résultats de la première vague de son étude Télétravail en confinement (2).
496. Dares. (2022). Activité et conditions d'emploi de la main-d'œuvre pendant la crise sanitaire Covid-19.
497. Bloom, N. A., Liang, J., Roberts, J., & Ying, Z. J. (2015). Does Working from Home Work? Evidence from a Chinese Experiment. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(1), 165-218.
498. Coulon, A. (2022). Découvrez l'enquête « Le futur du travail vu par les DRH » ANDRH/BCG. Andrh. DeFilippis E., Impink S.-M.,
499. Singell M., Polzer J.-T. & Sadun R. (2020). "Collaborating During Coronavirus: The Impact of COVID-19 on the Nature of Work" Working paper, National Bureau of Economic Research.
500. <https://worklib.io/>
501. Malakoff Humanis. (2020). Malakoff Humanis décrypte l'impact de la crise sur l'organisation du travail et la santé des salariés à travers les résultats de ses études Télétravail(1) et Absentéisme(2) réalisées en mai 2020.
502. IPD-Association internationale de professionnels de la gestion des ressources humaines. (2020). "Working from home, assessing the evidence after lockdown".
503. Bergeaud, A. & Cette, G. (2021). « Télétravail : quels effets sur la productivité ? », Billet n o 198, , Banque de France.
504. What's next for remote work: An analysis of 2000 tasks, 800 jobs and 9 countries. (2020). McKinsey Global Institute.
505. Fabrique Spinoza. (2022). Qualité de vie au travail & Télétravail.
506. Pradère, F. & Rinieri, C. (2021). Baromètre des préférences salariés 202, Etude JLL.
507. WeWork & Workplace Intelligence. (2021). The future of work is hybrid, Here's what that will look like.
508. Randstad workmonitor. (2021). Transformation de la main-d'œuvre sous l'effet d'une quête de sens généralisée (2<sup>e</sup> éd.). Randstad.
509. Fabrique Spinoza. (2022). Qualité de vie au travail & Télétravail.
510. McGregor, J. (2022). The Next In-Demand Job Title : Head of the Future of Work. Forbes.
511. Renaut, B. & Olivier Dentan, P. (2022). Le coup de sang d'Elon Musk contre le télétravail des employés de Tesla. *Le Figaro*.
512. Bloom N., Liang J., Roberts J. & Ying, Z. J. "Does Working from Home Work? Evidence from a Chinese Experiment". (2015). *The Quarterly Journal of Economics*, 130(1), 165-218.

513. My Happy Job. (2022). Management et nouveaux modes de travail : s'inspirer des meilleurs.
514. Terra Nova. (2020). La révolution du travail à distance : l'enquête #montravailàdistance, Initiative Res publica.
515. Assemblée nationale. (2021). Proposition de loi n°4674, Création d'un titre-télétravail.
516. BCG & IPSOS. (2021). Crise de la Covid-19, Un retour en arrière pour la parité hommes-femmes au travail ?
517. Harris Interactive. (2021). L'activité professionnelle des français pendant la crise sanitaire.
518. Gitton, C. (2021). Télétravail - Éviter le clivage entre salariés, une équation délicate mais soluble. Le Moniteur.
519. Larabi, S. (2020). Pour une fonction publique heureuse. Fabrique Spinoza.
520. La Coopérative tiers-lieu(x). (2020). Les cahiers du labo.
521. Pradère, F., Calvayrac, R. & Rinieri, C. (2020). "Covid-19 : Le Hub & Club, modèle d'avenir pour nos bureaux". JLL.
522. KPMG. (2020). "La crise du Covid-19 bouleverse les entreprises, leurs locaux et l'organisation du travail", Immobilier : Le Post-covid entre aménagement et refondation.
523. Assemblée nationale. (2021). Proposition de loi n°4674, Création d'un titre-télétravail.
524. Cassely, J-L. (2022). "Les cadres en télétravail avec enfants quittent rarement l'Île-de-France pour s'installer dans un petit village". Le Monde.
525. L'Obs. (2021). Léa, Nathalie, Sébastien, Laure... Comment se sentent ceux qui ont quitté la ville ?
526. Swisslife. (2020). Baromètre de la liberté de choix 2020.
527. Bourdu, Péretié, Richer, (2016) La qualité de vie au travail : un levier de compétitivité
528. Ministère du Travail, du Plein emploi et de l'Insertion. (2017). Droit à la déconnexion.
529. Gariel, M-P. (2021). L'école à l'ère du numérique. CESE.
530. Askenazy, P., Baudelot, C., Brochard, P., Brun, J. P., Cases, C., Davezies, P., ... & Grignon, M. (2011). Mesurer les facteurs psychosociaux de risque au travail pour les maîtriser. Rapport du Collège d'expertise sur le suivi des risques psychosociaux au travail, faisant suite à la demande du Ministre du travail, de l'emploi et de la santé.
531. Baromètre ACTINEO/ CSA. (2015). QUELLE VIE AU BUREAU EN 2015 ?
532. OpinionWay pour Microsoft. (2020). Le bonheur au travail.
533. Fabrique Spinoza. (2022). Nouveaux espaces de travail et (ré)engagement des collaborateurs.
534. Beatriz, M. (2022). Les conséquences de la crise sanitaire sur les conditions de travail selon les métiers. Dares.
535. Autissier, D, Peretti, J.-P., & Besseyre des Horts, C.-H. (2021). Travail & organisation hybride.
536. Buchan, N. R., Adair, W. L. & Chen, X.-P. (2021). Zoom work relationships are a lot harder to build - unless you can pick up on colleagues' nonverbal cues. The Conversation.
537. Dunbar, R. (1996). Grooming, Gossip and the Evolution of Language. Harvard, Faber & Faber / Harvard University Press.
538. Perrier, M. (2020). "Recours massif au télétravail : "soyons prudents !" ". Capital.
539. Albert E. (2020). "Covid & télétravail : quand l'indispensable machine à café vient à manquer". Les Echos.
540. Desnoyers, F. (2021). Le retour au bureau «d'avant» «peut être vécu comme une régression». Le Monde.
541. Ware, W. (2013). Les 5 regrets des personnes en fin de vie.
542. La Fabrique Spinoza. (2017). Baromètre national du bonheur au travail: la France au travail.
543. Gollac et Bodier, (2010), rapport du Collège d'expertise sur le suivi des risques psychosociaux au travail.
544. Autissier, D. (2008). Des salariés en quête de sens. Les Grands Dossiers des Sciences Humaines, 12, 24-24.
545. Bouba-Olga, O. (2022). «Assiste-t-on à un "exode urbain" au profit des villes moyennes et des territoires ruraux ?». Le Monde.
546. Institut de management public et gouvernance territoriale d'Aix-Marseille Université & CSA. (2020). La Chaire attractivité et nouveau marketing territorial (A&NMT).
547. La Dépêche. (2021). Crise du Covid-19: un million de couples en danger.
548. WeBloom. (s. d.). [Observatoire du Couple WeBloom IFOP] Quel est l'impact de la crise du Covid-19 sur les couples ?
549. Audencia. (2022). Enquête : que recherchent ceux qui questionnent le travail ?
550. Talbot, C. (2022). "Grande démission" : les Etats-Unis inventent l'entretien de fidélisation. Le Monde.
551. Dares. (2022). Les ruptures conventionnelles.
552. Brut. (2021). Sur TikTok, ils se filment au moment de démissionner (youtube).
553. Krueger, A. (2022). Who Is Quiet Quitting For?. The New York Times.
554. NPR. (2022). What is 'quiet quitting,' and how it may be a misnomer for setting boundaries at work.
555. Empreinte Humaine & Opinion Way. (2020). Baromètre T4.
556. Op. Cit.
557. Deloitte. (s. d.). Sens au travail ou sens interdit.
558. Op. Cit.
559. Synktory. (s. d.). Agile : comment se déroule une "stand-up daily" ?
560. Malt & BCG. (2021). Freelancing in Europe 2021.
561. Ransbotham,, S., Khodabandeh, S., Kiron, D., Candelon, F., Chu, M. & LaFountain, B. (2020). Expanding AI's Impact With
562. Organizational Learning. MIT Sloan & BCG.
563. BCG & Cadre Emploi. (2021). Decoding Global Talent 2021 - Part 3: Decoding Global Career Shifts.
564. BCG. (2019). The end of management as we know it?
565. Anact. (2022). Télétravail des cadres : entreprises et managers à la recherche de nouveaux équilibres.
566. Malakoff Humanis, (2021), Baromètre annuel du Télétravail
567. Op. Cit.
568. Greenleaf Center for Servant Leadership. (s. d.). What is Servant Leadership?
569. Malakoff Humanis, 2020, La santé au travail à l'épreuve du Covid
570. Harvard Business Review. (2019). L'intelligence émotionnelle, le nouvel allié des managers.

570. <https://davidmarquet.com/>
571. Metzler, H., Pellert, M. & Garcia, D. (2022). Using Social Media Data to Capture Emotions Before and During COVID-19. World Happiness Report.
572. Microsoft. (2021). Research Proves Your Brain Needs Breaks.
573. Bennett, A. A. (2021). Videoconference Fatigue? Exploring Changes in Fatigue After Videoconference Meetings During COVID-19. *Journal of Applied Psychology*.
574. TechTarget. (2021). Business practices that could ease meeting fatigue.
575. EduTech Wiki. (s. d.). Aspects émotionnels de la visioconférence.
576. Knapp, M. L. (1978). *Nonverbal communication in human interaction*. NY: Holt, Rinehart & Winston. Editions with Hall, J. A. in 1992, 1997, 2002, 2006, & 20
577. Pollak, S. D., & Kistler, D.J. (2002). Early experience is associated with the development of categorical representations for facial expressions of emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99, 9072-9076. (p. 511)
578. Carnegie Mellon University. (2021). Tired of Video Conferencing? Research Suggests that You're Right to Question Its Effectiveness.
579. Ofgang, E. (2021). Why Zoom Fatigue Occurs and How Educators Can Overcome It. *Tech&Learning*.
- Ratan, R. A., Miller, D. & Bailenson, J. N. (2021). Facial Appearance Dissatisfaction Explains Differences in Zoom Fatigue.
580. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 25(2), 124-129.
581. Cronkshaw Fold Farm. (s. d.). Spice up your virtual meetings: Invite a Goat.
582. Fauville, G., Queiroz, A. C. M., Luo, M., Hancock, J. & Bailenson, J. (2022). Impression Formation From Video Conference Screenshots: The Role of Gaze, Camera Distance, and Angle. *Technology, Mind, and Behavior*, 3(1).
583. Olson, G. M. & Olson, J. S. (2009). Distance Matters. *Human-Computer Interaction*, 15(2-3), 139-178.
584. Op. Cit.
585. Jacobs, N. J. & Lindley, J. (2021). Room For Improvement In The Video Conferencing 'Space'. *AoIR Selected Papers of Internet Research*.
586. Future Forum - Slack. (2021). The great executive- employee disconnect.
587. Reed, J. (2019). The Case for Secure Communications Platforms. Frost & Sullivan.
588. Observatoire Spinoza. (2022). Entretien avec Marie Dumont, Directrice Workplace Strategy chez Factory.
589. Connect Inspire Celebrate. (2022). Nouveaux modes de travail et management : s'inspirer des meilleurs.
590. Future Forum - Slack. (2021). The great executive- employee disconnect.
591. Beurnez, V. (2021). Pour aller travailler, les employés chinois de Canon doivent sourire à une caméra. *BFMTV*.
592. Conférence Leesman. (2019). Mais quelles sont les mesures qui permettent de définir si oui ou non, ces nouveaux espaces de travail sont réussis?. Herman Miller.
593. Dewilder, M. (2022). Retour au bureau : 75% des salariés ont plaisir à retourner sur leur lieu de travail. *Maddyness*.
594. BCG. (2020). Flipping the Odds of Digital Transformation Success.
595. Anact. (2022). Télétravail des cadres : entreprises et managers à la recherche de nouveaux équilibres.
596. Op. Cit.
597. Op. Cit.
598. Deloitte. (2019). Reimagine Technology's Role in the Business. *The Wall Street Journal*.
599. Basdevant, A., François, C. & Ronfard, R. (2022). Mission exploratoire sur les métavers. *Gouvernement*.
600. Leparmentier, A. (2022). Mark Zuckerberg dans le gouffre du métavers. *Le Monde*.

## Partie 4 : Le digital dans la cité

601. Barbier, F. (2012). *Histoire du livre en Occident*. Armand Colin.
602. Réseaux. (2011). *Actualités et citoyenneté à l'ère numérique*. La Découverte.
603. Dowek, G. (2020). De l'Encyclopédie de Diderot à Wikipédia. *Pour la Science*.
604. Arcep (2019) Baromètre du numérique. Voir l'article du Labo Société Numérique : Baromètre du numérique 2019 : principaux résultats
605. Mabi, C. (2021). Quel(s) numérique(s) pour la démocratie ?. *Cahiers de l'action*, 57, 89-100.
606. Gonzalez, D. (s. d.). La «vérité» et son contraire en démocratie: le «bullshit». *Empreinte temps présent*.
607. Roussin, J. (2021). Fausses nouvelles : trouble dans la croyance. *Revue Esprit*.
608. Radio France. (2022). Gérald Bronner : «Faisons de l'esprit critique une grande cause nationale».
609. Dwoskin, E. (2021). Misinformation on Facebook got six times more clicks than factual news during the 2020 election, study says. *The Washington Post*.
610. David, R. (2022). « Digital Services Act » : comment l'UE veut imposer ses règles du jeu aux géants du numérique. *Public Sénat*.
611. Larcroix, A. (2022). Dan Sperber-Gérald Bronner : L'esprit critique rend-il complotiste ?. *CCMM Centre Roger IKOR*.
612. *Publictionnaire*. (s. d.). Espace public.
613. Kushin, M. J. & Kitchener, K. (2009). Getting Political on Social Network Sites: Exploring Online Political Discourse on Facebook. *First Monday*, 14(11).
614. Jakubowicz, L. (2019). Députés sur Twitter, les chiffres clés. *Décideurs Magazine*.
615. Badouard, R. (2017). Internet et démocratie, le grand désenchantement ?. *INA*.
616. *Publictionnaire*. (s. d.). #MeeToo.
617. Mabi, C. (2021). Quel(s) numérique(s) pour la démocratie ?. *Cahiers de l'action*, 57, 89-100.

618. Scradie, J. (2019). The Revolution that Wasn't ; How Digital Activism Favors Conservatives. SciencesPo.
619. Mauret, N. (2022). Conseil national de la refondation : une nouvelle méthode qui fait débat. DNA.
620. La Tribune. (2022). Pour un « Web du débat public ».
621. Wikipedia. (s. d.). Nétiquette.
622. Office québécois de la langue française (2013). Nétiquette.
623. Kaspersky. (s. d.). Nétiquette : 20 règles concernant l'utilisation d'Internet pour vous et vos enfants.
624. Conseil de l'Europe. (2009). Recommandation CM/Rec(2009)1 du Comité des Ministres aux Etats membres sur la démocratie électronique.
625. Vie Publique. (2016). Déclaration de M. François Hollande, Président de la République, sur le Partenariat pour un Gouvernement Ouvert, à Paris le 7 décembre 2016.
626. Bastin, G. (2010). «La Démocratie Internet. Promesses et limites», de Dominique Cardon et «Médiactivistes», de Dominique Cardon et Fabien Granjon : l'utopie Internet. Le Monde.
627. Géoconfluences. (2020). « Top down » et « bottom up ».
628. Radio France. (2022). Les Civic Tech peuvent-elles nous réconcilier avec la politique ?
629. Conseil, P. (2021). La démocratie à l'épreuve du numérique : de Périclès aux civic tech. L'ADN.
630. OCDE. (s. d.). Recommandation du Conseil de l'OCDE sur le Gouvernement Ouvert.
631. Légifrance. (2015). Code électoral.
632. Ministère de l'Intérieur et des Outre-mer. (s. d.). Machines à voter.
633. CNIL. (2006). Le vote par internet aux élections politiques, les éléments du débat.
634. Le Borgne, B. (2021). Abstention historique aux élections régionales et départementales : visualisez le taux de participation en trois graphiques. France Info.
635. Muxel, A. (2008). Abstention : défaillance citoyenne ou expression démocratique ?. Conseil Constitutionnel.
636. Marriault, C. (2022). Vote électronique : pourquoi ça coince ?. Start - Les Echos.
637. ibid.
638. Conseil Constitutionnel. (2008). Texte intégral de la Constitution du 4 octobre 1958 en vigueur.
639. Projet Acardie. (2022). Le vote électronique : la pire solution démocratique qui existe.
640. Prévost, T. (2021). Vote électronique, pourquoi casser les urnes ? Arrêt sur images.
641. Marriault, C. (2022). Vote électronique : pourquoi ça coince ?. Start - Les Echos.
642. Springall, D. (2014). Security Analysis of the Estonian Internet Voting System. In CCS '14: Proceedings of the 2014 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security (pp. 703-715). Association for Computing Machinery.
643. Prévost, T. (2021). Vote électronique, pourquoi casser les urnes. Arrêt sur images.
644. Jost, A. (2020). Expérience, conscience et interdépendance : 170 propositions politiques pour un monde de demain heureux, vert et fraternel. La Fabrique Spinoza.
645. Conseil, P. (2021). La démocratie à l'épreuve du numérique : de Périclès aux civic tech. L'ADN.
646. Gaudiaut, T. (2021). Combien y a-t-il d'internautes dans le monde ?. Statista.
647. ibid.
648. Décider Ensemble. (2022). Appel d'Amiens.
649. Deparis, M. & Voropanova, E. (2018). Le rapport à l'espace et au temps du consommateur connecté en mobilité. Retailing et Localisation : Une approche multidisciplinaire (pp. 325-343). Presses universitaires de Provence.
650. Houdebine, F. (2021). Travail et mobilité en entreprise : le digital bouleverse les normes. DigitalCorner.
651. Auxenfants, S. (2018). Mobilité, numérique, évolution des modes de travail et nouveaux lieux - l'œuf et la poule. La Tribune.
652. Skyline Webcams. (2022). Apavatr - Aurores boréales webcam en direct.
653. L'Observatoire de la qualité des démarches en ligne. (2022). Les 250 démarches phares de l'État.
654. Trilles, C. & Haraouba, K. (2022). La confiance des usagers : condition nécessaire à la réussite de la digitalisation des services publics. EY.
655. Socialy. (2018). Le virage digital de la mobilité et des transports urbains.
656. La Tribune. (2022). E-commerce : évolution et tendances.
657. Gayat, P. (2014). E-commerce : changements radicaux dans les modes de consommation. JDN.
658. The Conversation. (2022). Flink, Getir, Cajoo... Les « dark stores » et le « quick commerce » remodelent les grandes villes.
659. Dictionnaire Larousse. (s.d). Définition du mot ubérisation.
660. Guidi, C. (2020). Logement intelligent. Politique du logement.
661. Hargreaves, T., Wilson, C. & Hauxwell-Baldwin, R. (2017). Learning to live in a smart home. Building Research and Information, 46(2), 1-13.
662. Guide-Renovation. (s. d.). Ce qu'il faut savoir sur les logements intelligents ou « smart building ».
663. eMind. (2019). Étude : notre logement impacte plus notre bonheur que notre job ou notre salaire.
664. Dahmani, S. (2022). Rétrospective 2021 : les chiffres du télétravail en France. HubSpot.
665. Charonnat, E. (2021). Le confort de vie apporté par les objets connectés est de plus en plus attendu. CB Expert.
666. Benoliel, T. (2022). Comment la smart home permet de réaliser d'importantes économies d'énergie ?. JDN.
667. Statista. (2022). Proportion de Français se sentant en insécurité dans leur logement en 2021.
668. METAL 2000. (s. d.). Serrure connectée : Pour un accès intelligent !
669. <https://domolink.fr/app-domolink/>
670. L'Est Républicain. (2018). Zac. Votre majordome connecté.
671. Palomo, M. (2018). 1er baromètre boullanger - IFOP « les Français et les objets connectés ». DOCaufutur.
672. Oracle. (s. d.). Qu'est-ce que l'IoT ?

673. Bosch. (s. d.). Plus de temps pour la vie.
674. Hamdi, H. (2015). L'intelligence Ambiante. CREST.
675. Marikyan, D., Papagiannidis, S. & Alamanos, E. (2019). A systematic review of the smart home literature: A user perspective *Technological Forecasting & Social Change*, 138, 139-154.
676. [www.new.siemens.com/fr/fr/produits/buildingtechnologies/confort/connected-home.html](http://www.new.siemens.com/fr/fr/produits/buildingtechnologies/confort/connected-home.html)
677. ADEME. (2019). Réduire sa facture d'électricité.
678. Enki, J. (2022). Maison écologique, top 3 des meilleurs objets connectés. Enki.
679. Cherif, A. (2020). La startup de la semaine : InMan, un mitigeur connecté pour réduire le gaspillage d'eau. *La Tribune*.
680. <https://www.greenbuttondata.org/>
681. Atlante. (2015). Le Green Button à la française : un terreau d'opportunités pour quelques risques à maîtriser.
682. Lestrade, P. (2015). [Infographie] Qu'est-ce que le Green Button ?. *EnergyStream*.
683. Soïn, N. (2018). Magnetic Nanoparticles–Piezoelectric Polymer Nanocomposites for Energy Harvesting. In *Magnetic Nanostructured Materials* (pp. 295-322). *Micro & Nano Technologies Series*.
684. Hello Future - Orange. (2022). La récupération d'énergie ambiante, alternative plus respectueuse de l'environnement.
685. BIM&CO News. (2018). 5 exemples de Smart Building.
686. Castro Berlin, Y. (2013). A Hambourg, une maison en algues vivantes. *L'OBS*.
687. Université de Montpellier. (2021). Human at Home : vers un habitat humain et intelligent.
688. CNRS images. (2022). HUman at home projecT (HUT).
689. Aztiria, A. (2014). Learning Frequent Behaviors of the Users in Intelligent Environments. *IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics*, 43(6), 1265-1278.
690. Qualitel. (2022). Baromètre QUALITEL 2018 : Habitat rénové, habitat connecté, quels réels bénéfices pour les Français ?
691. Pu, C. (2016). Smart WO Home: Redefining a happy home life. Huawei.
692. Kingfisher. (2019). Le rapport GoodHome.
693. HomeByMe. (2022). Smart home : comment créer une maison intelligente pour vos clients ?
694. Mohamad, Z. Z. et al. (2022). Embedding eco-friendly and smart technology features in affordable housing for community happiness in Malaysia. *GeoJournal*, 87(12), 167-181.
695. Qualitel. (2021). Logement connecté : 6 fonctionnalités au service de votre confort.
696. Koenig,, G. (2019). La smart city et ses zones d'ombre. *Les Echos*.
697. Jeandat, A. (2022). La smart city, utopie ou cauchemar technologique ?. *Portail de l'IE*.
698. De Kerorguen, Y. (2021). A quoi ressemblera la Smart City de demain ? Une ville intelligente. *The Good Life*.
699. Briner, C. (2021). La Chine veut noter tous ses habitants et installe 600 millions de caméras. *RTS*.
700. France Info. (2020). En Chine, difficile d'échapper à la vidéo-surveillance.
701. Wikipedia. (s. d.). Ville intelligente.
702. Smart City Institute - ULiège. (s. d.). Vision de la Smart City.
703. Silve, T. et al. (2020). SmartCity et développement durable : quels liens ?. *TransportShaker*.
704. Wikipedia. (s. d.). Snow Crash.
705. Young, M. & Choukah, S. (2022). Métavers : une dystopie sur les villes de demain. *The Conversation*.
706. Levoyer, L. (2022). De la soutenabilité financière des Smart Cities. *Droit et Ville*, 93, 323-336.
707. Usabilis. (2018). Qu'est-ce que le design thinking ?
708. CNIL. (s. d.). Smart City.
709. Broue, J. (2018). 6 technologies indispensables à la Smart City. *Easy Partner*.
710. [Objetconnecte.com](http://Objetconnecte.com). (2021). Big Data : comment aide-t-il une ville normale à devenir une smart city ?
711. Legros, C. & Bellanger, E. (2016). Comment le big data change les villes en chiffres. *Le Monde*.
712. Sales-hacking. (2022). Big Data : Statistiques et Chiffres Clés (2022).
713. Caudrin, E. (2018). L'utilisation du Big Data dans la ville intelligente. *NeoLedge*.
714. Cambolin, N. (2020). Smart city : la ville de demain devra être durable et désirable. *La Tribune*.
715. Darnault, Z. (2017). Angoisse sur la ville : réduire le stress urbain. *Demain La Ville*.
716. Côme, T., Magne, S. & Steyer, A. (2018). Être ou ne pas être une smart city : une étude empirique des innovations valorisées sur le site web des villes. *Gestion et management public*, 7(2), 73-101.
717. Chopplet, M. (2018). Smart City : Quelle intelligence pour quelle action ? Les concepts de John Dewey, Scalpels de la ville intelligente. *Quaderni*, 96, 71-86.
718. Jeandat, A. (2022). Compétition mondiale autour des smart cities. *Portail de l'IE*.
719. Cathelat, B. (2019). Smart cities: choix de société pour 2030. *UNESCO*.
720. Vincent, M. (2020). Faire la smart city dans une ville moyenne française : De la numérisation des services publics à l'attractivité territoriale, les trajectoires entrepreneuriales de Béthune et Nevers. *SciencesPo Cities and Digital Technology Chair*.
721. Côme, T., Magne, S. & Steyer, A. (2018). Être ou ne pas être une smart city : une étude empirique des innovations valorisées sur le site web des villes. *Gestion et management public*, 7(2), 73-101.
721. Issy. (2022). Le NIDA, futur Nid d'idées d'avenir pour Issy.
723. Garcia-Montero, C. (2022). «La vraie problématique du smart building est la réversibilité des données». *JDN*.
724. *Actualité informatique*, La ville intelligente.
725. *Médicis Immobilier Neuf*. (2021). De la Smart City 1.0 à la Smart City 3.0, les évolutions de la ville intelligente.
726. *Actualité informatique*, La ville intelligente.
727. *The Economist*. (2019). Vienna remains the world's most liveable city.
728. *Medium*. (2021). Let's Talk Smart Cities: Vancouver.

729. Green City Times. (s. d.). Green City: Vancouver, Canada.
730. Synox. (s. d.). Smart City : l'innovation au service de la ville intelligente et du transport urbain.
731. Wikipedia. (s. d.). Polis.
732. Cerema. (s. d.). Définition : qu'est-ce qu'une smart city ?
733. Ghidouche Aït-Yahia, K. & N'Goala, G. (2020). La ville intelligente : D'une approche basée sur la technologie à une approche centrée sur les citoyens ? *Management des technologies organisationnelles*, 11, 119-137.
734. Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires & Ministère de la Transition Energétique. (2019). La directive européenne Inspire.
735. Sopra Steria. (s. d.). La donnée au service de l'intelligence collective des territoires.
736. Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire. (2022). « Ma cantine » : une plateforme numérique pour aider la restauration collective à réussir sa transition alimentaire.
737. Géoconfluences. (s. d.). Ville intelligente (smart city).
738. <https://citiz.coop/>
739. Actualité informatique, La ville intelligente.
740. Sweepin.. (s. d.). Services pour les villes connectées.
741. <https://app-agera.fr/notre-outil/>
742. Ghorra-Gobin, C. (2018). Smart city : «fiction» et innovation stratégique. *Quaderni*, 96.
743. Badouard, R. (2017). Open government, open data : l'empowerment citoyen en question. OpenEdition Books.
744. Elenga, S. (2014). Smart City Opus 2 : Le rôle des acteurs privés. Exeis Conseil.
745. Labo Société Numérique. (2022). Numérisation des services publics, comment moderniser sans exclure ?
746. La Tribune. (2022). La SNCF prête à abandonner les guichets des petites gares franciliennes.
747. Debs, M. & Dufreche, K. (2021). La Défenseure des droits appelle à «limiter la suppression des guichets» dans les gares, après des plaintes. France Inter.
748. Smart City Institute - ULiège. (2021). La Smart City en 6 dimensions.
749. UMQ. (s. d.). Découvrir les 6 dimensions.
750. Géoconfluences. (2020). Réseaux intelligents (smart grids).
751. ETY. (2020). Etude EY-Parthenon : Le marché français des smart grids atteindra 6 Mds € en 2030.
752. Zhu, H., Shen, L. & Ren, Y. (2022). How can smart city shape a happier life? The mechanism for developing a Happiness Driven Smart City. *Sustainable Cities and Society*, 89, 103791.
753. Tendence Droit. (s. d.). La smart city : portrait de la ville de demain.
754. McKinsey & Company. (2018). Smart Cities : Digital Solutions For A More Livable Future.
755. SmartCity Mag. (2018). Application mobile citoyenne : la clé pour bien démarrer sa smart city.
756. Commission Europa. (2022). Gros plan : énergie et villes intelligentes.
757. Morcrette, D. (2020). 6 jours de vie perdus dans les embouteillages par an. Le Repaire des Motards.
758. Thales. (s. d.). Péage.
759. Hesion. (2021). Le Smart Parking, c'est quoi exactement ?
760. Woetzel, J. et al. (2018). Smart cities: Digital solutions for a more livable future. McKinsey & Company.
761. Younes, F. (2013). Smart City : la ville intelligente, la ville « communicante ». DigitalCorner.
762. Institut INR. (2021). Smart City et Ethique : Vers un usage du numérique, responsable.
763. Fredenucci, B. (s. d.). Smart City : quand le Big Data rend les villes intelligentes. Alphalyr.
764. Commission européenne, (2022), EXPLORE, SHAPE & DEAL matchmaking actions au Smart Cities Marketplace Forum, 26-27 avril 2022
765. Veolia. (s. d.). La technologie numérique au service de la collecte des déchets.
766. Woetzel, J. et al. (2018). Smart cities: Digital solutions for a more livable future. McKinsey & Company.
767. Tournie, E., Masserot, S. & Blondel, J.-B. (2016). Lyon confluence - décryptage d'un écoquartier français. EnergyStream.
768. Bati Advisor. (s. d.). Lyon confluence : le premier éco-quartier à énergie positive.
769. Dudognon, F. (2021). Optimiser son éclairage public, premier pas vers la ville résiliente et la Smart City. Filière 3e.
770. Energisme. (s. d.). Le smart lighting, moteur de l'efficacité énergétique pour les collectivités.
771. Doctolib. (2020). L'année 2020 en chiffres : plus de 42 millions de patients prennent rendez-vous en ligne.
772. Lévêque, L. (2020). Technologies - La smart city aux petits soins pour ses habitants. Le Moniteur.
773. <https://www.allovoisins.com/>
774. Copadata. (s. d.). Comment les villes intelligentes peuvent-elles améliorer la qualité de vie ?
775. Viévard, L. (2014). La ville intelligente : modèles et finalités.
776. IFG Executive Education. (s. d.). Les défis de la Smart City pour le Développement Durable.
777. Viévard, L. (2014). La ville intelligente : modèles et finalités.
778. Intel. (s. d.). Qu'est-ce qu'un hôpital intelligent ?
779. <http://www.smart-ehpad.com/>
780. Moovit. (s. d.). À propos de Moovit.
781. Moovit. (2021). Moovit dévoile son rapport mondial 2020 sur l'utilisation des transports en commun en France et dans le monde.
782. Moovit. (s. d.). À propos de Moovit.
783. *ibid.*
784. *ibid.*
785. Lévasseur, C. (2022). Comment Waze est devenue l'alliée incontournable des automobilistes. Le Parisien.

786. <https://www.waze.com/fr/waze>
787. Frachet, S. (2021). Geovelo trace des boucles dans le rayon des 10 kilomètres. Les Echos.
788. Geovelo. (2022). À quoi correspondent les différents types d'itinéraires ?
789. Razemon, O., Koch, M., Costil, M., Pasquier, M., Lopez, J. & Davidenkoff, E. (2022). Comment le vélo devient l'atout gagnant des villes moyennes. Le Monde.
790. <https://geovelo.fr/application/>
791. Geovelo. (2022). Comment créer une communauté Geovelo?
792. Geovelo. (2019). Communautés Geovelo : Place aux challenges !
793. Geovelo. (2022). Quels sont les différents types de Challenge ?
794. DEKRA. (2016). Enquête de l'Unité de Sécurité routière DEKRA dans six capitales européennes.
795. Villemant, C. (s. d.). Une ville du Japon interdit d'utiliser son smartphone lors des déplacements dans la rue. Voyager loin.
796. Padam Mobility. (s. d.). Les enjeux de la mobilité rurale.
797. INSEE. (2021). La France et ses territoires.
798. Lambert, A. (2017). La France périurbaine. Sciences Humaines.
799. Padam Mobility. (2022). Digitalisation des transports : enjeux et nouvelles solutions.
800. Okeenea. (2015). Handicap : quoi, qui et combien ?
801. Streetco. (s. d.). Questions fréquentes.
802. Odola, O. (2022). Grand Paris : Streetco, le GPS piéton qui signale les pièges en ville. Le Parisien.
803. Streetco. (2021). Streetco x Brut : L'accessibilité de demain ! (youtube)
804. Okeenea. (2015). Handicap : quoi, qui et combien ?
805. SNCF. (2022). Un assistant visuel au service des voyageurs sourds et malentendants.
806. Okeenea. (2015). Handicap : quoi, qui et combien ?
807. Thiery, L. & Schulbaum, C. (2022). Une application mobile pour faciliter le déplacement des personnes aveugles ou malvoyantes en test à Besançon. France Info.
808. Domergue, L. (2020). Ezymob, une appli pour guider les personnes en situation de handicap visuel dans les transports en commun. Carenews.
809. Sideris, F. (2021). La voiture représente-t-elle uniquement 0,5% de la pollution en France ?. TF1 Info.
810. Razemon, O., Koch, M., Costil, M., Pasquier, M., Lopez, J. & Davidenkoff, E. (2022). Comment le vélo devient l'atout gagnant des villes moyennes. Le Monde.
811. Planète Energies. (2021). La mobilité durable pour les 15-18 ans.
812. BlaBlacCar. (2019). Etude - Le covoiturage permet d'économiser plus d'1,6 million de tonnes de CO2 par an tout en doublant le nombre de personnes qui se déplacent.
813. <https://www.blablacar.fr/apps-mobile>
814. Uwinbike. (2020). Uwinbike, la solution digitale pour booster le vélo dans votre entreprise.
815. Digital is future. (2022). Cap Numérique Mobilité et Transport : le replay !
816. <https://www.uwinbike.com/notre-concept>
817. Padam Mobility. (s. d.). Digitalisation des transports : enjeux et nouvelles solutions.
818. Banque des territoires. (s. d.). Évolution vers une mobilité durable.
819. Moovit. (s. d.). À propos de Moovit.
820. Ben-David, R. (2019). Avec un demi-milliard d'utilisateurs, l'appli Moovit termine une année record. The Times of Israel.
821. Tintillier, L. (2022). Vidéo - «Un enfer» : quand Waze transforme des chemins de campagne en autoroute. TF1 info.
822. Alstom. (2011). Le Groupe RATP et Alstom créent Metrolab, une co-entreprise pour développer le métro automatique du futur.
823. Alstom. (s. d.). Optimet UrbanMap: L'information passagers augmentée.
824. Alstom. (s. d.). Optimet real-time train occupancy: Fluidifier la circulation des passagers sur les quais.
825. Alstom. (s. d.). Solutions passager: Pour une meilleure expérience passagers.
826. Orange Digital Center. (2022). Envol numérique : faire décoller son projet professionnel vers les métiers du numérique.
827. INSEE. (2022). Un habitant sur cinq démuné face à l'usage d'internet.
828. CSA Research. (2018). Enquête sur «l'illectronisme en France».
829. Harrin, E. (2010). Technology Helps Work/Life Balance: It's Official. The Glass Hammer.
830. Les Petits Frères de Pauvres. (2018). L'exclusion numérique des personnes âgées.
831. Digital Baby Boomer. (s. d.). Les boomers, internet et les confinements.
832. Bordone, V., Scherbov, S., & Steiber, N. (2015). Smarter every day: The deceleration of population ageing in terms of cognition. Intelligence, 52, 90-96.
833. Charnay, A. (2021). Comment lutter contre l'illectronisme des seniors ?. 01net.
834. <https://www.clic-et-moi.com/>
835. Pole Emploi. (2021). France Tiers-Lieux et Pôle emploi partenaires pour l'inclusion numérique des personnes éloignées de l'emploi dans les tiers-lieux.
836. *ibid.*
837. Dubois, D. (2020). L'inclusion numérique des personnes handicapées : entre nécessité et opportunité (rapport du CNNum). DSIH.
838. *ibid.*
839. CNNum. (2020). L'accessibilité numérique, entre nécessité et opportunité.
840. Défenseur des droits. (2022). Dématérialisation des services publics.
841. *ibid.*
842. Internet en prison. (2022). Pour un accès à internet en prison.

843. Sauvage, F. (2020). 13 millions de Français touchés par l'illectronisme, selon Jacques Toubon. Public Senat.
844. Charrel, M. & Chaffin, Z. (2021). Illectronisme : les laissés-pour-compte du tout-numérique. Le Monde.
845. Orange. (s. d.). Orange Digital Center : un engagement pour l'égalité numérique.
846. Baromètre du numérique 2021
847. [www.pana-asso.org/](http://www.pana-asso.org/)
848. Cedexis : les aiguilleurs du net, article du BPIFrance, paru dans Le parisien en 2018
849. Joliver, F. et al. (2022). Proposition de loi. Assemblée nationale.
850. Dictionnaire de l'Académie française. (s.d). Définition du mot convivialité.
851. Bonescu & Boutaud, (2018) L'ethos de la convivialité, De la table à la tablette.
852. Pinto Gomes, P. (2013). Antonio Casilli : « Les relations numériques ne remplacent pas celles en face-à-face, mais s'y ajoutent ». La Croix.
853. *ibid.*
854. [www.1000cafes.org](http://www.1000cafes.org)
855. [www.moncommerce-centreville.com/](http://www.moncommerce-centreville.com/)
856. Paquot, T. (2022). La convivialité selon Ivan Illich. Topophile.
857. Vacas, F. & Dusseaux, V. (2016). Nouvelles formes de sociabilité, nouveaux bonheurs ?. Ipsos.
858. Dusseaux, V. (2016). Partager les moments de convivialité sur le moment avec son smartphone. Ipsos.
859. Vuillier, L. (2018). Amount and Diversity of Digital Emotional Expression Predicts Happiness. Harvard Business School working paper, 18-083.
860. *ibid.*
861. JARRY, A. et collectif, L'accès à l'information et aux Réseaux sociaux rend-il plus innovant.e ?, 2018, 338 p
862. Tréguer, F. (2019). L'utopie déchue. Fayard. #source
863. Chatelain, Y. (2018). Le «Darknet» comme dernier refuge de la liberté d'informer et de s'informer. La tribune.
864. Castells, M. (2009). Communication Power. Oxford University Press.
865. Croquet, P. (2018). #MeToo, du phénomène viral au « mouvement social féminin du XXIe siècle ». Le Monde.
866. Mailfert, A-C. et al. (2019). Se donner les moyens de l'égalité femmes-hommes. Association du soutien de la fondation des femmes.
867. Talbot, C. (2022). « Grande démission » : les Etats-Unis inventent l'entretien de fidélisation. Le Monde.
868. Dares. (s. d.). La France vit-elle une « Grande démission » ?
869. Camus, E. (2021). Une plateforme numérique pour organiser une solidarité citoyenne et locale avec des aidants : SCALAA. Lab'AU.
870. Solidatech. (2019). Découvrez les résultats de notre étude «La place du numérique dans le projet associatif en 2019».
871. La Fonda. (2022). La place du numérique dans le projet associatif en 2022.
872. Niedercorn, F. (2022). HelloAsso veut s'imposer comme le moteur de recherche des associations. LesEchos.
873. Etude Précarité Connectée, Solinum, 2019
874. Agence Nouvelle des Solidarités Actives. (s. d.). Adiléos : une plateforme d'outils numériques pour accompagner les personnes en situation de précarité.
875. Gonçalves, K. P. (2020). Communauté en ligne. Publictionnaire.
876. *ibid.*
877. Bircham, N. (2019). La belle histoire solidaire de la Wanted Community. La Croix.
878. *ibid.*
879. Noveck, B. S. et al. (2021). Le pouvoir des communautés virtuelles. The GovLab.
880. *ibid.*
881. Odexa. (2018). Parler de sa santé en ligne : une pratique loin d'être marginale et qui peut aider la recherche.
882. <https://www.carenity.com/>
883. Binnert, M. (2021). Les « hackers éthiques » : l'aspect vertueux du piratage au bénéfice des entreprises. UseYourLaw.
884. <https://www.yeswehack.com/>
885. Leroy, A. (2022). BeHack, l'ASBL des hackers éthiques. L'avenir.
886. Sondage Facebook, Août 2020

## Partie 5 : Planète et environnement, vers un digital durable

887. Green IT. (2019). Empreinte environnementale du numérique mondial.
888. Arcep. (2022). L'empreinte environnementale du numérique.
889. Bordage, E. (2019). Quelle est l'empreinte environnementale du numérique mondial ?. Green IT.
890. Bordage, E. (2021). Numérique : 40 % du budget GES soutenable d'un européen. Green IT.
891. Arcep. (2022). Empreinte environnementale du numérique en France.
892. Chevrollier, G & Houllégatte, J.-M. (2020). Mission d'information sur l'empreinte environnementale du numérique. Sénat.
893. ADEME & ARCEP. (2022). Évaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective.
894. Garaude, P. (2022). Pollution numérique : "ce n'est pas en triant nos mails qu'on changera quoi que ce soit". Maddyness.
895. ADEME & ARCEP. (2022). Évaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective.
896. CRESS Auvergne Rhône Alpes. (2021). Opportunité du numérique durable pour les entreprises de l'économie sociale et solidaire.

897. Sénat. (2020). Étude relative à l'évaluation des politiques publiques menées pour réduire l'empreinte carbone du numérique.
898. Bordage, F. (2018). La transition numérique fera-t-elle exploser notre consommation d'énergie ?. Green IT.
899. Ecosystem. (s. d.). Recycler votre vieil ordinateur, c'est protéger votre environnement et votre santé.
900. Vie publique. (2021). Loi du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale en France.
901. Garaude, P. (2022). Pollution numérique : "ce n'est pas en triant nos mails qu'on changera quoi que ce soit". Maddyness.
902. Legi France. (2020). Loi n 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire.
903. Ecologie Gouv/ (2022). Indice de réparabilité.
904. Collet, P. (2022). Smartphones : Bruxelles présente son indice de réparabilité et de durabilité. ActuEnvironnement.
905. Fontaine, P. (2022). Un nouvel indice de réparabilité américain éreinte les smartphones et PC d'Apple, Google et Microsoft. 01 net
906. ibid.
907. Parlement européen. (2020). Résolution du parlement européen du 25 novembre 2020 vers un marché unique plus durable pour les entreprises et les consommateurs.
908. LABEL. (s. d.). Pourquoi le label NR ? Présentation du label et avantages.
909. Pôle Eco-conception. (2014). Définition de l'éco-conception.
910. Alliance GREEN IT. (2017). Livre blanc l'écoconception des services numériques.
911. Sustainably Smart. (s. d.). About the project sustainably SMART.
912. Lieurade, T. (2018). Étude de cas : le Fairphone, un mobile écoresponsable. The Conversation.
913. Bordage, F. (2015). Comment réduire l'empreinte environnementale du web ?. Green IT.
914. Loukil, R. (2010). Green Touch : vers des réseaux de communication 1000 fois plus sobres, L'Usine Nouvelle.
915. Bordage, F. (2014), Dossier : les bases de l'écoconception logicielle. Green IT.
916. Bordage, F. (2020). 5G : quels seront les impacts environnementaux ?. Green IT.
917. Designers Éthiques. (2022). Le guide d'écoconception de services numériques.
918. Alliance GREEN IT. (2017). Livre blanc l'écoconception des services numériques,
919. GR 491. (2021). Le guide de référence de conception responsable de services numériques.
920. Mission interministérielle Numérique écoresponsable. (2021).  
Référentiel général d'écoconception de services numériques (RGESN).
921. Positive WorkPlace. Parmentier, J. (s. d.). Qu'est-ce que l'éco-conception numérique ?. Positive WorkPlace.
922. Langlois, B. (2021). Treebal : la nouvelle messagerie bretonne sécurisée et écoresponsable. Ouest France.
923. Le Bescont. (2022). «The Merge» : ce que la transition d'Ethereum de "proof-of-work" à "proof-of-stake" implique pour les cryptomonnaies. Le Monde.
924. Vie Publique. (2021). Loi du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France.
925. Assemblée Nationale. (2021). Proposition de loi n 4054 visant à lutter contre l'obsolescence programmée : passer de la société du jetable à celle du durable.
926. Halte à l'obsolescence programmée. (2022). La lutte contre l'obsolescence programmée dans le monde.
927. Bellamy, A. (2020), Ma Garantie 5 ans, le distributeur engagé qui veut "garantir et réparer pour ne plus jeter". Neomag.
928. Bordage, F. (2015). La durée de vie des équipements électroniques régresse. Green IT.
929. ARCEP. (2021). Baromètre du numérique.
930. LegiFrance. (2020). Loi n 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire,
931. Numérique : les propositions pour lutter contre l'obsolescence logicielle. (2021). Economie Gouv.
932. Garaude, P. (2022). Pollution numérique : "ce n'est pas en triant nos mails qu'on changera quoi que ce soit". Maddyness.
933. The Shift Project. (2021). Impact environnemental du numérique : tendances à 5 ans et gouvernance de la 5G.
934. ARCEP & ADEME. (s. d.). Évaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective.
935. Institut du Numérique Responsable. (2022). Guide de bonnes pratiques Numérique Responsable.
936. ADEME. (2017). Perception et pratiques des français en matière d'autoréparation.
937. Dachez, K. (2022). Le gouvernement veut lancer un fonds d'aide à la réparation dès 2023. Phonandroid.
938. ADEME & ARCEP. (2022). Évaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective.
939. Goumain, R. (2022). Cinq défis à relever pour le réemploi des anciens appareils électroniques. Usine Digitale.
940. Rosso, S. (2022). Comment l'achat d'appareil reconditionnés est devenu une réelle alternative pour les consommateurs. Siècle Digital.
941. ADEPEM. (2020). Repair Café : Tout savoir sur ces ateliers de réparation collaboratifs pour appareils électriques en panne.
942. The Good. (2022). Wilchusky, C. (2022). leboncoin et l'Institut Rousseau ont formulé  
12 propositions en faveur de l'économie circulaire et la hausse du pouvoir d'achat des Français.
943. Ministère de la Transition écologique, Ministère de la Transition énergétique. (2019). L'économie de la fonctionnalité.
944. Le Monde. (2021). Zimmerlich, J. (2021). "Nous devons construire un récit collectif du numérique responsable et bienveillant".
945. YouGov. (2018). Etude reBuy : un tiers des Français recycle ses appareils électroniques.
946. Mode inTextile. (2019). Soluboard, solution pour circuits imprimés recyclable, est finaliste des JEC Awards 2019.
947. Hubsid. (2022). Pour la deuxième année consécutive, Hubsid.Store invite les Français à recycler.
948. Sénat. (2022). Rapport du Sénat pour une transition numérique écologique.
949. Institut du Numérique Responsable. (2022). Guide de bonnes pratiques Numérique Responsable.
950. Beaudet, J. P. (2022). Récupérer l'énergie des datacenters : mythe ou réalité ?, Filière 3e.
951. Champeau, G. (2015). Data centers : 30% des serveurs dans le serveur seraient inactifs, Numerama.
952. VivreDemain. (2020). Apple inaugure son premier datacenter européen, 100% alimenté par des énergies renouvelables !
953. Beaudet, J. P. (2022). Des solutions techniques pour répondre aux enjeux des datacenters d'aujourd'hui et de demain. Filière 3e.
954. Institut du Numérique Responsable. (2022). Guide de bonnes pratiques Numérique Responsable.

955. JerLaure. (2015). Le Geocooling comme solution de refroidissement pour le datacenter de l'université de Strasbourg.
956. Obadia, S. (2018). Un data center refroidit grâce au soleil. CTB.
957. La Revue du Digital. (2022). Le Data Center d'Equinix chauffera la piscine Olympique de Saint Denis.
958. Beaudet, J. P. (2022). Récupérer l'énergie des datacenters : mythe ou réalité ?, Filière 3e.
959. Clouzeau, C. (2017). Une piscine parisienne chauffée par un data center, Web Développement durable.
960. ZD Net. (2022). Microsoft veut chauffer des logements en Finlande avec ses data centers, (2022).
961. ADEME. (2022). Numérique responsable : Et si nous adoptions les bons réflexes, (2022).
962. GreenPeace. (s. d.). La pollution numérique, qu'est-ce que c'est ?
963. Communauté d'Agglomération de la Rochelle. (s. d.). Numérique responsable.
964. Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. (2022).  
Numérique responsable au travail : relance de la campagne de sensibilisation à destination des salariés.
965. Longue Vie aux Objets, ADEME. (2022). Les bons réflexes avant d'acheter.
966. Bordage, F. (2019), Empreinte environnementale du numérique mondial. Green IT.
967. ADEME. (2019). La face cachée du numérique.
968. ADEME & Agir pour la transition écologique. (s. d.). Labels Environnementaux.
969. ADEME. (2019). La face cachée du numérique.
970. ADEME. (2021). Téléphones portables, une mine d'or dans nos tiroirs.
971. Longue Vie aux Objets, ADEME. (2022). Les conseils pour un usage plus responsable de nos appareils.
972. Delemme, M. (2020). Concevoir un axe numérique responsable et soutenable. Simplon.
973. ADEME. (2019). La face cachée du numérique.
974. Longue Vie aux Objets, ADEME. (2022). Les conseils pour un usage plus responsable de nos appareils.
975. Zimmerlich, J. (2021). "Nous devons construire un récit collectif du numérique responsable et bienveillant". Le Monde.
976. Stratégie Gouv. (2015). Économie collaborative, économie du partage : quels enjeux pour demain ?
977. BlablaCar. (2019). Le covoiturage permet d'économiser plus d'1,6 million de tonnes de CO2 par an tout en doublant le nombre de personnes qui se déplacent.
978. Saujot, M. & Sartor, O. (2018). Mettons la mobilité autonome sur la voie du développement durable. IDDRI.
979. YouMatter. (2021). Smart Grid : définition, enjeux et technologie.
980. Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. (2022).  
Construction et performance environnementale du bâtiment,
981. Brami, H. (2022). L'intelligence artificielle au service de l'écologie. L'Info Durable.
982. Veolia. (2016). Veolia lance trois nouveaux outils numériques pour accompagner la mutation digitale des villes.
983. Veolia. (s. d.). La technologie numérique au service de la collecte des déchets.
984. Midena, M. (2019). La data au secours des abeilles. Forbes.
985. Bolibar, J., Rabatel, A., Gouttevin, I., Zekollari, H. & Galiez, C. (2022),  
Nonlinear sensitivity of glacier mass balance to future climate change unveiled by deep learning. Nature communications.
986. Galle, J. (2022). PlantNet, eBird, Spipoll, iNaturalist... ces applis au service de l'i-écologie. The Conversation.
987. Zannad, S. (2022). Le "tout-digital", garant d'une plus grande durabilité dans l'industrie de la mode ?. The Conversation
988. Snapchat & Ipsos. (2022). Augmentality Shift.
989. Motte-Baumvol B. (2021). Quand les nouveaux modes de vie bouleversent les mobilités du quotidien en Angleterre.  
Université de Bourgogne.
990. Gatti, M. (2022). Mobilité : le numérique réduit-il nos déplacements ?. EcoCO2.
991. ARCEP. (2022). Consommation énergétique des réseaux mobiles. ARCEP.
992. Bordage, F. (2020). 5G : quels seront les impacts environnementaux ?. Green IT.
993. Calandra, C. (2022), New realities into the metaverse and beyond. Wunderman Thompson.
994. Dubusset, E. (2022). Les métavers : mondes virtuels, pollution réelle. Reporterre.
995. Salle, L. (2022). Pollution numérique : le métaverse peut-il être durable ?. Europe 1.
996. Dubusset, E. (2022). Les métavers : mondes virtuels, pollution réelle. Reporterre.
997. Bon Pote. (2022). Metavers : les studios alertent sur son impact environnemental.
998. Louis, C. A. & Martin, G. (2019). Comment s'aligner sur une trajectoire compatible avec les 1,5°C ?. B&L Evolution.
999. ADEME. (2019). La face cachée du numérique.
1000. Antonini, M. (2022). Stockage de données : du data center à la capsule ADN. CNRS.



# Ecosystème Fabrique Spinoza

## Agir ensemble pour plus de bonheur

---

La Fabrique Spinoza vise à replacer le thème du bonheur au cœur de notre société. Pour cela, elle est active sur une variété de thèmes : santé, éducation, démocratie, etc.

Trois branches de la Fabrique contribuent à servir sa mission autour du bonheur citoyen :

- **L'Observatoire Spinoza**, via des études
- **Action Spinoza**, via de la formation et du conseil
- **Les Passeurs du Bonheur**, via une communauté de bénévoles sur les territoires

- **Publications de l'Observatoire Spinoza** : [observatoire@fabriquespinoza.org](mailto:observatoire@fabriquespinoza.org)

L'Observatoire Spinoza a publié 78 Etudes, notes de synthèse, Guides pratiques, Petits Manuels et Kits de bonnes pratiques. Retrouvez l'ensemble de nos publications sur [www.fabriquespinoza.org/observatoire-spinoza/productions-ob-servatoire-spinoza/](http://www.fabriquespinoza.org/observatoire-spinoza/productions-ob-servatoire-spinoza/)

- **Accompagnement Action Spinoza** : [action@fabriquespinoza.org](mailto:action@fabriquespinoza.org)

Action Spinoza accompagne les organisations désireuses de mettre l'épanouissement au cœur de leur évolution. En particulier, en lien avec le thème de la présente étude, Action Spinoza a développé une offre pour sensibiliser les organisations entre autres aux enjeux de la Qualité de Vie Manageriale et des Nouveaux espaces de travail.

- **Formation de l'Académie Spinoza**

L'école des formations au bonheur de la Fabrique Spinoza dont la programmation est disponible via <http://academiespinoza.fr/formations/>

Découvrez une sélection de formations parmi lesquelles : Les clés de la qualité de vie et de la santé au travail ; Acteurs de la Qualité de Vie au Travail, des fondamentaux scientifiques à l'action concrète ; Mobiliser son intelligence émotionnelle au travail, un puissant levier d'épanouissement au travail... L'Académie Spinoza bénéficie de la certification Qualiopi.

- **Communauté des Passeurs du Bonheur** : [communaute@fabriquespinoza.org](mailto:communaute@fabriquespinoza.org)

Les Passeurs du Bonheur sont des citoyens qui ont choisi de devenir des acteurs de la création d'un monde où nous serons tous plus heureux ! Ils se rassemblent autour de projets et d'actions au niveau des territoires et sont connectés entre eux au niveau international. Parmi les multiples projets : l'organisation d'une JoyFest, un challenge des 1001 initiatives pour réenchanter le travail, des Ateliers du bonheur à l'Ecole, des ciné-débats, des ateliers d'intelligence collective, des happyritifs...

Retrouvez-nous sur [www.fabriquespinoza.org](http://www.fabriquespinoza.org)

Suivez @FabriqueSpinoza sur LinkedIn, Facebook, Instagram

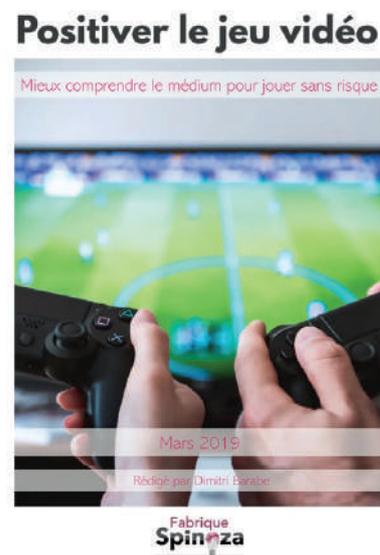
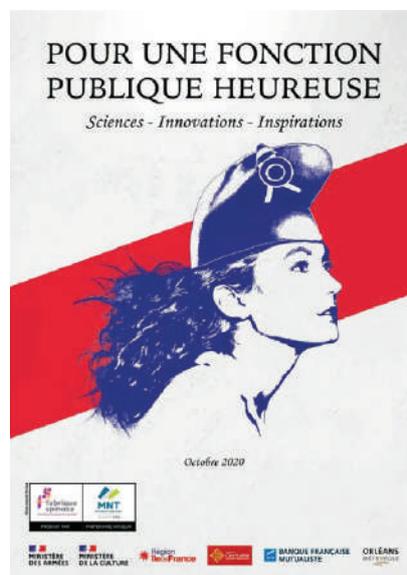
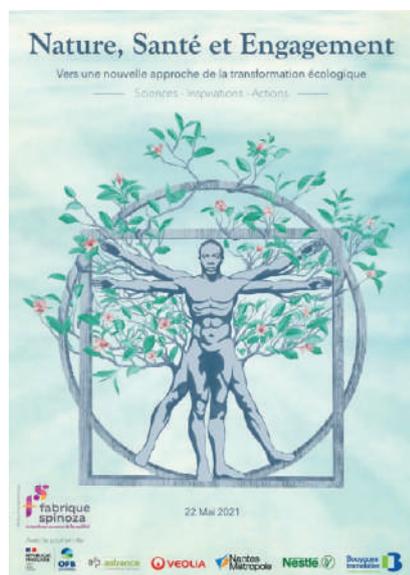
Abonnez-vous à notre [Newsletter](#)



[www.fabriquespinoza.org](http://www.fabriquespinoza.org)

# Observatoire Spinoza

## Publications récentes



Retrouvez toutes les études et productions sur  
[www.fabriquespinoza.org](http://www.fabriquespinoza.org)

## Contacts

Directrice des Publications - **Saphia Larabi**  
[saphia.larabi@fabriquespinoza.org](mailto:saphia.larabi@fabriquespinoza.org)

Responsable du développement - **Laure Cadoret**  
[laure.cadoret@fabriquespinoza.org](mailto:laure.cadoret@fabriquespinoza.org)

Pour former votre organisation - **Géraldine Dupré**  
[geraldine.dupre@fabriquespinoza.org](mailto:geraldine.dupre@fabriquespinoza.org)



[www.fabriquespinoza.org](http://www.fabriquespinoza.org)